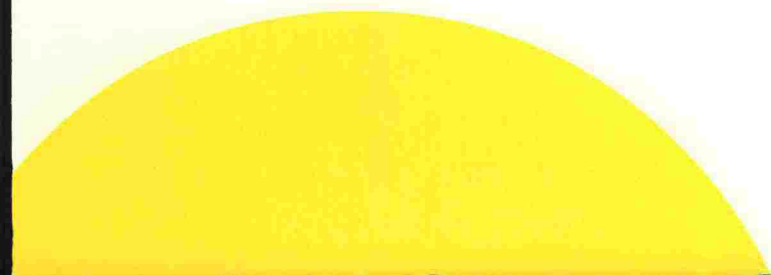


S12 Pääteiden parantamisratkaisut

Nopeudet ohituskaistakohdassa ja ajoneuvojen etäisyydet keskikaiteesta

Kantatie 54 Lopella

Tiehallinnon selvityksiä 62/2004



S12 Pääteiden parantamisratkaisut

Nopeudet ohituskaistakohdassa ja ajoneuvojen etäisyydet keskikaiteesta

Kantatie 54 Lopella

Tiehallinnon selvityksiä 62/2004

Kannen kuva: Pauli Velhonoja

ISSN 1457-9871
ISBN 951-803-422-2
TIEH 3200916

Verkkojulkaisu pdf (www.tiehallinto.fi/julkaisut)
ISBN 1459-1553
ISSN 951-803-423-0
TIEH 3200916-v

Edita Prima Oy
Helsinki 2004

Julkaisua saatavana:
Tiehallinto, liikennetekniikka



Tiehallinto
Liikennetekniikka
Opastinsilta 12 A
PL 33
00521 HELSINKI
Puhelinvaihte 0204 2211

Paula Tuovinen, Åsa Enberg: Nopeudet ohituskaistakohdassa ja ajoneuvojen etäisyydet keskikaiteesta. Helsinki 2004. Tiehallinto, liikennetekniikka. Tiehallinnon selvityksiä 62/2004. 62 s. + liitt. 8 s.. ISSN 1457-9871, ISBN 951-803-422-2, TIEH 3200916.

Asiasanat: Ohituskaistat, nopeus, jonoutuminen
Aiheluokka: 21, 22, 84

TIIVISTELMÄ

Tiehallinnon tavoitteena on varustaa kaikki uudet ja osa vanhoista ohituskaistoista keskikaiteella. Keskikaiteella voidaan estää kohtaamisonnettomuudet, jotka ovat pääteiden tuhoisin onnettomuustyyppi. Suomen ensimmäinen keskikaiteellinen ohituskaistaosuus avattiin liikenteelle lokakuussa vuonna 2002 kantatiellä 54 Lopella. Ohituskaista palvelee länteen, Lopen kirkonkylän suuntaan, ajavaa liikennettä.

Tässä työssä on selvitetty nopeuksia ja jonossa ajamista eri sää- ja keliolosuhteissa ohituskaistakohdassa ja vertailukohdassa kaksikaistaisella osuudella. Aineistoa kerättiin vuoden 2003 toukokuun lopusta vuoden 2004 toukokuun alkuun. Lisäksi mitattiin keskikaiteen viereisillä kaistoilla ajavien ajoneuvojen sivuttaisetäisyyttä keskikaiteesta.

Tutkimuskohteen KVL oli vuonna 2003 noin 6000 ajon/vrk. Nopeusrajoitus on kesällä 100 km/h ja talvella 80 km/h. Mittauksissa liikennemäärät olivat kesänopeusrajoituksen aikana pääasiassa alle 500 ajon/h ja talvinopeusrajoituksen aikana alle 400 ajon/h. Ohituskaistalla ajoi päivällä (klo 06–22) 5–10 % ja yöllä (klo 22–06) 2–5 % Lopen suunnan ajoneuvoista.

Kolmikaistaisessa poikkileikkauksessa keskinopeus oli kesänopeusrajoituksen aikana vuorokaudenajan ja kelin mukaan Lopen suuntaan peruskaistalla 87–95 km/h, ohituskaistalla 97–110 km/h ja yksikaistaisella Riihimäen suunnalla 88–93 km/h. Talvinopeusrajoituksen aikana keskinopeudet olivat Lopen suuntaan peruskaistalla 77–88 km/h, ohituskaistalla talviöiden lumisadekelejä lukuunottamatta 87–100 km/h ja yksikaistaisella Riihimäen suunnalla 81–90 km/h. Talviöinä lumisateessa keskinopeus oli ohituskaistalla 63–81 km/h. Havaintojen lukumäärät olivat ohituskaistalla yöllä vähäiset, joten kunnossapitokalusto todennäköisesti laski keskinopeutta enemmän kuin muilla kaistoilla.

Yksikaistaiseen Riihimäen suuntaan ajoneuvojen keskinopeus oli lähes aina suurempi keskikaiteellisessa kolmikaistaisessa poikkileikkauksessa kuin keskikaiteettomassa kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa. Ero oli 1–3 km/h (1–4 %). Ainoastaan vesi- tai lumisateessa yöllä (klo 22–06) keskinopeus oli kolmikaistaisessa poikkileikkauksessa 1–2 km/h (1–2 %) pienempi kuin kaksikaistaisessa, tai poikkileikkausten välillä ei ollut mitään eroa.

Lopen suuntaan kolmikaistaisen poikkileikkauksen peruskaistalla keskinopeus oli päivällä (klo 06–22) poutasäällä yhtä suuri tai 1 km/h (1 %) suurempi kuin kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa. Päivällä vesi- tai lumisateessa ja yöllä kelistä riippumatta kolmikaistaisen poikkileikkauksen peruskaistalla ajettiin 1–6 km/h (1–7 %) alhaisemmalla nopeudella kuin kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa. Lopen suunnan ohituskaistalla keskinopeus oli sen sijaan lähes kaikissa olosuhteissa suurempi kuin Lopen suuntaan kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa. Ero oli 4–14 km/h (4–15 %). Ainoastaan yöllä lumisateella ohituskaistalla ajettiin 4–20 km/h (5–24 %) alhaisemmalla nopeudella kuin kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa.

Kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa tievalaistus helpotti ajamista pimeällä, kolmikaistaisessa poikkileikkauksessa mittauspisteen kohdalla ei ollut valaistusta. Varsinkin yöllä vesi- tai lumisateessa keskinopeudet olivatkin kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa suuremmat kuin kolmikaistaisessa. Ero saattaa ainakin osittain johtua valaistuksesta.

Nopeuksien keskihajonnoissa ei ollut Riihimäen suunnalla suurta eroa kaksi- ja kolmikaistaisen poikkileikkauksen välillä. Lopen suuntaan sen sijaan nopeuksien keskihajonta oli kolmikaistaisen poikkileikkauksen molemmilla kaistoilla selvästi suurempi kuin kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa.

Kolmikaistaisen poikkileikkauksen ohituskaistalla ajetaan odotetusti lähempänä keskikaidetta ohitettaessa raskasta ajoneuvoa kuin ohitettaessa kevyttä ajoneuvoa. Tosin ohituskaistan alussa olleessa mittauspisteessä ero ei ollut tilastollisesti merkitsevää. Mittauspisteissä havaittiin vain muutama ohitustilanne, jossa ohittaja oli raskas ajoneuvo, mutta odotetusti ne ajoivat lähempänä keskikaidetta kuin kevyet ajoneuvot. Yksikaistaisen Riihimäen suunnan kaista on leveämpi kuin Lopen suunnan ohituskaista. Kevyet ajoneuvot ajoivatkin kauempana keskikaiteesta Riihimäen suunnan kaistalla (oletus: kevyen ajoneuvon leveys=1,60 m).

Paula Tuovinen, Åsa Enberg: Hastigheterna på ett ställe med omkörningsfält och fordonens avstånd från mitträcket på stamväg 54 i Loppis Helsingfors 2004. Vägförvaltningen, trafikteknik. Vägförvaltningens utredningar 62/2004. 62 s. + bilagor 8 s..
ISSN 1457-9871, ISBN 951-803-422-2, TIEH 3200916.

Nyckelord: Omkörningsfält, hastighet, köbildning

SAMMANFATTNING

Vägförvaltningens mål är att förse alla nya och en del av de gamla omkörningsfälten med mitträcke. Med ett mitträcke kan man förhindra mötesolyckor, som är den mest förödande olyckstypen på huvudvägarna. Den första 2+1 -sträckan med mitträcke i Finland öppnades för trafik i oktober 2002 på stamväg 54 i Loppis. Detta omkörningsfält förbättrar servicenivån för trafiken västerut i riktning mot Loppis kyrkby.

I denna utredning undersöktes punkthastigheter och köbildning i olika väderleks- och väglagsförhållanden på 2+1 -sträckan och i en jämförelsepunkt på en tvåfältig vägsträcka i närheten. Materialet insamlades under en period från slutet av maj 2003 till början av maj 2004 med hjälp av induktionsslingor och trafikanalysator (DSL). Dessutom mättes fordonens avstånd från mitträcket i två punkter på de körfält som var närmast mitträcket med hjälp av en LAVEG-avståndsmätare.

Den undersökta vägsträckans ÅDT var cirka 6000 fordon/dygn år 2003. Hastighetsbegränsningen var 100 km/h sommartid och 80 km/h vintertid. Under mätningarna var trafikflödena i huvudsak under 500 f/h sommartid och under 400 f/h vintertid. På dagen (kl. 06–22) körde 5–10 % av fordonen västerut på omkörningsfältet och på natten (kl. 22–06) 2–5 %.

I den trefältiga tvärsektionen var medelhastigheten sommartid beroende på tid på dygnet och väglag 87–95 km/h på höger körfält västerut, 97–110 km/h på omkörningsfältet och 88–93 km/h i den enfältiga riktningen österut. Vintertid var medelhastigheterna på höger körfält västerut 77–88 km/h, 87–100 km/h på omkörningsfältet med undantag för väglag med nattliga snöfall och 81–90 km/h i den enfältiga riktningen österut. Vid snöfall nattetid var medelhastigheten på omkörningsfältet 63–81 km/h. Antalet fordon på omkörningsfältet är dock så lågt nattetid att underhållsfordon vid snöfall (snöplög, saltningsbil) troligtvis sänker medelhastigheten mer än på de övriga körfälten.

I den enfältiga riktningen österut var fordonens medelhastighet nästan alltid större i den trefältiga tvärsektionen med mitträcke än i den tvåfältiga tvärsektionen utan mitträcke. Skillnaden var 1–3 km/h (1–4 %). Endast vid regn eller snöfall nattetid (kl. 22–06) var medelhastigheten i den trefältiga tvärsektionen 1–2 km/h (1–2 %) lägre än i den tvåfältiga tvärsektionen eller så fanns det ingen skillnad alls.

Västerut var medelhastigheten på höger körfält i den trefältiga tvärsektionen på dagen (kl. 06–22) vid uppehållsväder lika stor eller 1 km/h (1 %) större än i den tvåfältiga tvärsektionen. På dagen vid regn eller snöfall och på natten oberoende av väglag var medelhastigheterna på det högra körfältet i den trefältiga tvärsektionen 1–6 km/h (1–7 %) lägre än i den tvåfältiga tvärsektionen. På omkörningsfältet västerut var medelhastigheten däremot nästan i alla förhållanden större än i den tvåfältiga tvärsektionen i samma riktning. Skillnaden var 4–14 km/h (4–15 %). Endast på natten i samband med snöfall var medelhastigheterna på omkörningsfältet 4–20 km/h (5–24 %) lägre än i den tvåfältiga tvärsektionen.

I den tvåfältiga tvärsektionen underlättade vägbelysning körningen vid mörker, i den trefältiga tvärsektionen saknades vägbelysning i mätpunkten. I synnerhet på natten i samband med regn eller snöfall var medelhastigheterna större i den tvåfältiga än i den trefältiga tvärsektionen. Skillnaden kan åtminstone delvis bero på vägbelysningen.

Hastigheternas standardavvikelse varierade inte mycket mellan den tvåfältiga och den trefältiga tvärsektionen österut. Västerut var däremot hastigheternas standardavvikelse på båda körfälten i den trefältiga tvärsektionen större än i den tvåfältiga tvärsektionen.

Fordonens avstånd till mitträcket på omkörningsfältet i den trefältiga tvärsektionen är som väntat större, då man kör om ett lätt fordon än då man kör om ett tungt fordon. Skillnaden var dock inte statistiskt signifikant i den mätpunkt, som fanns i början av omkörningsfältet. I de två mätpunkterna observerades endast några omkörningssituationer, där det omkörande fordonet var ett tungt fordon, men som väntat körde de tunga fordonen närmare mitträcket än de lätta fordonen. I den enfältiga riktningen österut är körfältet bredare än omkörningsfältet västerut och de lätta fordonen körde också längre från mitträcket i denna riktning (antagande: ett lätt fordonens bredd = 1,60 m).

Paula Tuovinen, Åsa Enberg: **Speeds on a three-lane road section with median barrier and vehicle distances from median barrier on main road 54 in Finland.** Helsinki 2004. Finnish Road Administration. Finnra Reports 62/2004. 62 p. + app. 8 p.. ISSN 1457-9871, ISBN 951-803-422-2, TIEH 3200916.

Keywords: Passing lanes, speed, platooning

SUMMARY

The Finnish Road Administration aims to equip all new and part of the old passing lanes with a median barrier. With a median barrier it is possible to prevent head-on collisions, which are the most serious accident type on main roads. In Finland the first three-lane road section with a median barrier was opened in October 2002 on main road 54 in Loppi. The passing lane is in the westbound direction towards Loppi center.

In this research work spot speeds and platooning in different weather and road conditions on the three-lane road section and on a two-lane road section nearby were investigated. Data were gathered from the end of May 2003 to the beginning of May 2004 using traffic analyzers with double induction loops. In addition the position of the vehicles on the lanes next to the median barrier were measured in two locations using a distance measuring device (LAVEG).

The ADT of main road 54 in Loppi was about 6,000 veh/day in 2003. In the summer time the speed limit is 100 km/h and in the winter time 80 km/h. During the measurements the flow rates were mainly below 500 veh/h in the summer time and below 400 veh/h in the winter time. The share of vehicles using the passing lane was 5–10 % in daytime traffic (06–22 o'clock) and 2–5 % in night-time traffic (22–06 o'clock).

The mean speed in the three-lane cross-section was, depending on time of day and weather and road conditions, in the summer time in the westbound direction towards Loppi 87–95 km/h on the basic lane, 97–110 km/h on the passing lane, and 88–93 km/h in the one-lane eastbound direction. In the winter time the mean speeds towards Loppi were 77–88 km/h on the basic lane, 87–100 km/h on the passing lane (except during snowfalls in the night), and 81–90 km/h in the one-lane eastbound direction. During snowfalls in night-time traffic the mean speeds on the passing lane were 63–81 km/h. However, the number of vehicles on the passing lane was very small in the night, and the speeds of the maintenance vehicles probably affected the mean speeds more than on other lanes.

In the one-lane eastbound direction the mean speed was almost most of the time higher in the three-lane cross section with median barrier than in the two-lane cross-section without median barrier. The speed difference was 1–3 km/h (1–4 %). Only in rainy conditions or during snowfalls in the night (22–06 o'clock) the mean speed was 1–2 km/h (1–2 %) lower in the two-lane than in the three-lane cross-section, or there was no difference at all.

In the westbound direction, towards Loppi, the mean speed on the basic lane in the three-lane cross-section in daytime traffic (06–22 o'clock) and in good road and weather conditions was on the same level or 1 km/h (1 %) higher than in the two-lane cross-section. In daytime traffic in rainy conditions or during snowfalls and in night-time traffic regardless of road conditions the mean speeds on the basic lane were 1–6 km/h (1–7 %) lower in the three-lane than in the two-lane cross-section. On the passing lane, instead, the mean speeds were almost in all weather and road conditions higher than in the two-lane cross-section in the westbound direction. The difference was 4–14 km/h (4–15 %). Only in night-time traffic during snowfalls the speed on the passing lane were 4–20 km/h (5–24 %) lower than in the two-lane cross-section.

In the two-lane cross-section road lighting makes driving easier in the dark. In the three-lane cross-section there is no road lighting. Especially in the night during rainy conditions and snowfalls the mean speeds were higher in the two-lane than in the three-lane cross-section. The difference may at least to some extent be due to the road lighting.

The standard deviation of the speeds was almost the same in both cross-sections in the eastbound direction. However, in the westbound direction the standard deviation of speeds was clearly higher in the three-lane cross-section on both lanes than in the two-lane cross-section.

As expected, the drivers on the passing lane drove closer to the median barrier when overtaking a heavy vehicle than when overtaking a light vehicle. Indeed, the difference was not statistically significant in the measurement location in the beginning of the passing lane. Only a few overtaking situations in which the passing vehicle was a heavy vehicle were observed, but as expected drivers of heavy vehicles drove closer to the median barrier than drivers of light vehicles. In the one-lane eastbound direction the traffic lane is wider than the passing lane in the westbound direction. Drivers of light vehicles drove further from the median barrier in the one-lane direction than on the passing lane (assumption: the width of a light vehicle=1.60 m).

ESIPUHE

Vuonna 2002 avattiin liikenteelle Suomen ensimmäinen keskikaiteellinen ohituskaistaosuus kantatiellä 54 Lopella. Tiehallinnon tavoitteena on varustaa kaikki uudet ja osa vanhoista ohituskaistoista keskikaiteella. Arvion mukaan keskikaiteella voidaan vähentää kuolemaan tai vakavaan loukkaantumiseen johtavia onnettomuuksia 50 %.

Tässä työssä on maastomittauksin selvitetty nopeuksia ja jonossa ajamista eri sää- ja keliolosuhteissa Lopen ohituskaistakohdassa ja vertailukohdassa kaksikaistaisella osuudella. Aineistoa kerättiin vuoden 2003 toukokuun lopusta vuoden 2004 toukokuun alkuun. Lisäksi on mitattu keskikaiteen viereisillä kaistoilla ajavien ajoneuvojen sivuttaisetäisyyttä keskikaiteesta.

Selvitys on osa Tiehallinnon strategista projektia S12 Pääteiden parantamISRatkaisut. Selvityksen tilasi Tiehallinnon liikennetekniikka -ryhmä Teknillisen korkeakoulun liikennelaboratoriolta. Tilaajan yhdyshenkilönä toimi Pauli Velhonoja. Selvityksen ovat TKK:ssa tehneet DI Paula Tuovinen ja DI Åsa Enberg. Maastomittauksiin ja aineistojen käsittelyyn osallistui lisäksi laboratoriohenkilökuntaa ja tutkimusapulaisia.

Helsingissä joulukuussa 2004

Tiehallinto
Liikennetekniikka

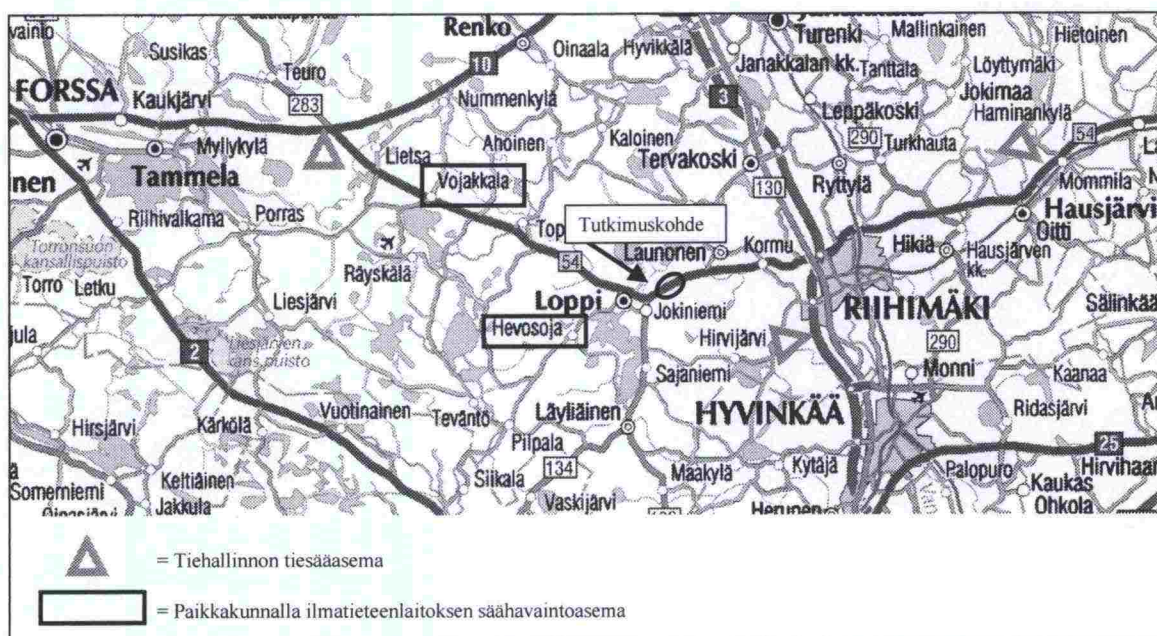
Sisältö

1	TAUSTA JA TAVOITTEET	11
2	MITTAUSMENETELMÄT JA MITTAUSAINEISTOT	13
2.1	Pistemittaukset	13
2.2	Sivuttaissijanti	15
3	LIIKENNEMÄÄRÄT JA JONOT	17
3.1	Liikennemäärät ja ohituskaistan käyttö	17
3.2	Jonossa ajaneiden osuus ja jonopituudet	18
4	PISTENOPEUDET PÄIVÄLLÄ JA YÖLLÄ	21
4.1	Pistenopeushavaintojen käsittely	21
4.2	Pistenopeuksien keskiarvot ja keskihajonnat kesänopeusrajoituksen aikana	21
4.2.1	Kesänopeusrajoitus päivällä	21
4.2.2	Kesänopeusrajoitus yöllä	23
4.2.3	Poikkileikkausten vertailu kesänopeusrajoituksen aikana	26
4.3	Pistenopeuksien keskiarvot ja keskihajonnat talvinopeusrajoituksen aikana	28
4.3.1	Talvinopeusrajoitus päivällä	28
4.3.2	Talvinopeusrajoitus yöllä	31
4.3.3	Poikkileikkausten vertailu talvinopeusrajoituksen aikana	34
5	KEVYIDEN JA RASKAIDEN AJONEUVOJEN PISTENOPEUDET	37
5.1	Aineiston käsittely	37
5.2	Kesänopeusrajoitus 100 km/h	37
5.3	Talvinopeusrajoitus 80 km/h	39
6	PISTENOPEUSJAKAUMAT JA NOPEUSRAJOITUKSEN NOUDATTAMINEN	43
7	MATKAJAKAUMAN KESKINOPEUDEN RIIPPUVAISUUS LIIKENNEMÄÄRÄSTÄ	50
8	AJONEUVOJEN SIVUTTAISSIJAINTI	52
8.1	Lopen suunnan ohituskaista	52
8.2	Riihimäen yksikaistainen suunta	56
9	YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET	59
10	KIRJALLISUUTTA	61
11	LIITTEET	62

1 TAUSTA JA TAVOITTEET

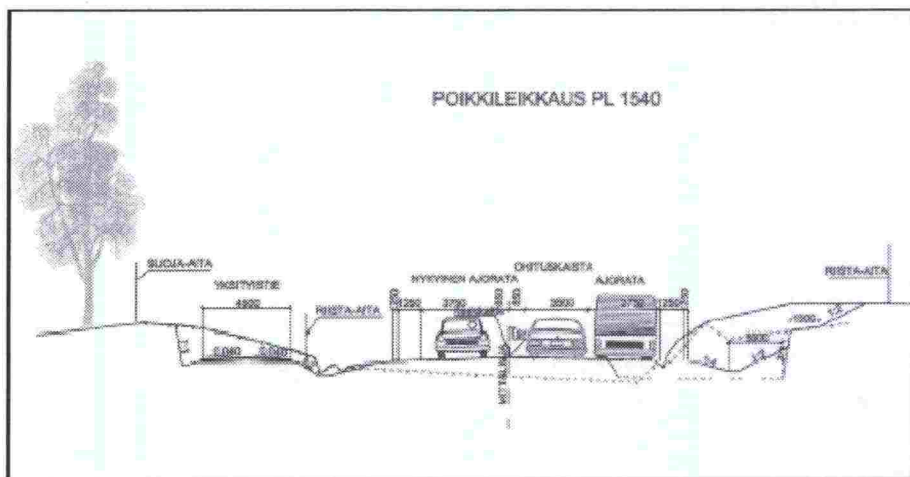
Suomen ensimmäinen keskikaiteellinen ohituskaistaosuus avattiin liikenteelle loka-kuussa vuonna 2002 kantatiellä 54 Lopella. (kuva 1). Ohituskaista alkaa noin 10 km valtatie 3 ja kantatie 54 liittymästä länteen päin ja se palvelee länteen ajavaa liikennettä. Vastakkaisen ajosuunnan ohituskaista rakennettiin lännen suunnan ohituskaistan länsipuolelle ja se valmistui elokuussa vuonna 2003. Vuonna 2003 tietosuuden KVL oli noin 6000 ajon/vrk.

Tiehallinnon tavoitteena on varustaa kaikki uudet ja osa vanhoista ohituskaistoista keskikaiteella. Keskikaiteella voidaan arvion mukaan vähentää kuolemaan tai vakavaan loukkaantumiseen johtavia onnettomuuksia 50 % (Uusia tietyyppisiä Suomen pääteille, Tiehallinnon tiedote 3.10.2002). Valtioneuvoston vuonna 2001 tekemän periaatepäätöksen mukaan liikennekuolemien vuotuisen lukumäärän tulee olla alle 250 vuoteen 2010 mennessä ja alle 100 vuoteen 2025 mennessä. Tavoitteen saavuttamiseksi Tiehallinto pyrkii kehittämään ja ottamaan käyttöön uusia keinoja, joilla vakavia liikenneonnettomuuksia voidaan vähentää kohtuukustannuksin. Keskikaiteella voidaan estää kohtaamisonnettomuudet, jotka ovat pääteiden tuhoisin onnettomuustyyppi.



Kuva 1. Tutkimuskohteena olevan keskikaiteellisen ohituskaistaosuuden sijainti kantatiellä 54 ja työssä käytettyjen Tiehallinnon tiesääasemien ja Ilmatieteenlaitoksen säähavaintoasemien sijainti.

Tämän työn tavoitteena on tarkastella nopeuksia ja jonossa ajamista eri sää- ja keliolosuhteissa Lopen ohituskaistakohdassa ja vertailukohdassa kaksikaistaisella osuudella. Työ perustuu maastomittauksiin ja aineistoa on kerätty vuoden ajan. Lisäksi tarkoituksena on selvittää keskikaiteen viereisillä kaistoilla ajavien ajoneuvojen sivuttaisetäisyyttä keskikaiteesta. Tutkimuskohteena oli lännen suunnan ohituskaista, idän suunnan ohituskaista oli mittausten alkuvaiheessa vielä rakenteilla. Tutkimuskohteen suunnitelman mukainen poikkileikkaus on esitetty kuvassa 2.



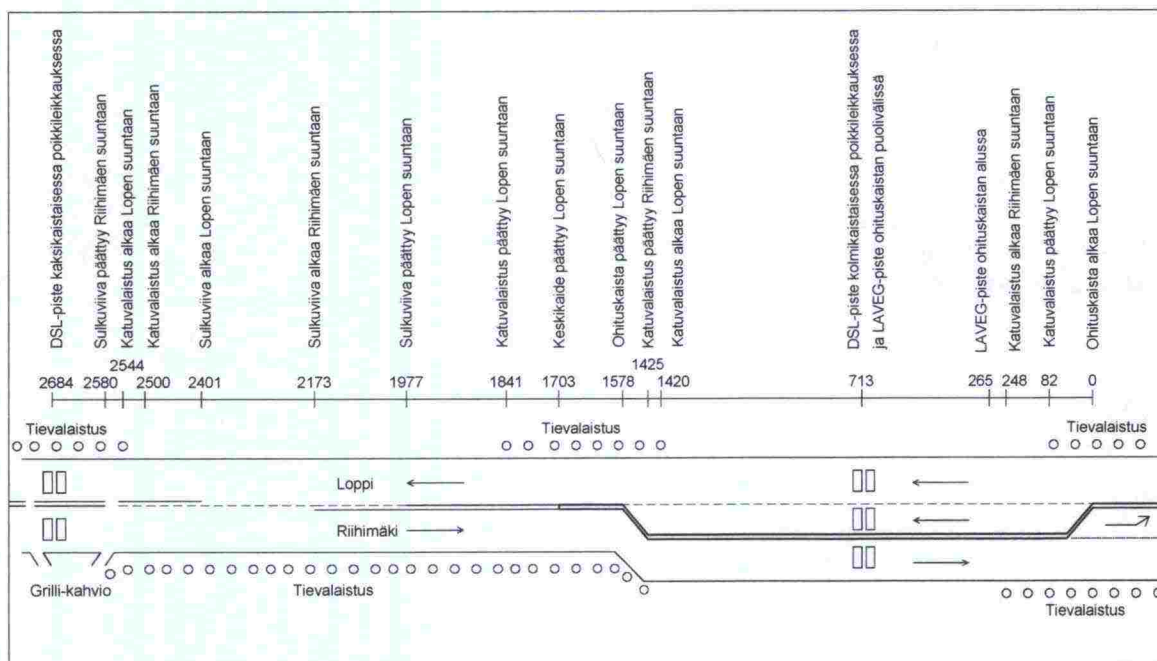
Kuva 2. Kantatien 54 poikkileikkaus ohituskaistan kohdalla (Tiehallinto 2003).

Tutkimuskohteena olleen ohituskaistaosuuden kunnossapitoa on seurattu talvikaudella 2002–2003. Tuloksista on julkaistu vuonna 2003 raportti Keskikaiteellisen ohituskaistaosuuden kunnossapito (Tiehallinto 2003). Tutkimuskohteessa on myös selvitetty haastatteluin tienkäyttäjien mielipiteitä keskikaiteellisista ohituskaistoista (Tiehallinto 2004).

2 MITTAUSMENETELMÄT JA MITTAUSAINEISTOT

2.1 Pistemittaukset

Pistemittauksia tehtiin DSL-laskentalaitteilla kahdessa poikkileikkauksessa. Toinen poikkileikkaus sijaitsee kolmikaistaisella osuudella noin 710 metrin etäisyydellä lännen suunnan ohituskaistan alusta (kiilan alusta), eli likimain ohituskaistan puolivälissä (kuva 3). Toinen DSL-piste on kaksikaistaisella osuudella, noin 1 100 metrin etäisyydellä lännen suunnan ohituskaistan lopusta (kiilan lopusta) länteen päin ajettaessa.



Kuva 3. Tutkimuskohteen tiemerkinnät ja tievalaistus sekä DSL- ja LAVEG-mittauspisteiden sijainti.

Kolmikaistaisen poikkileikkauksen DSL-pisteen kohdalla on loiva ylämäki Riihimäen suuntaan (kaltevuus noin 1,1 %). Noin 100 metriä pisteen jälkeen alkaa melko jyrkkä alamäki Riihimäen suuntaan (noin 2,4 %), joten alamäen juurella olevan risteysen valaistus ei näy DSL-pisteen kohdalle. Kaksikaistaisen poikkileikkauksen DSL-pisteen kohdalla on loiva alamäki Riihimäen suuntaan. Piste on grilli-kahvion kohdalla ja grillin-kahvion tontin laidalla sekä tien toisella puolella on tievalaistus. Silmukat sijaitsevat grilli-kahvion läntisen tonttiliittymän vieressä. DSL-pisteiden välimatka on noin 2 kilometriä. Pisteiden välissä ohittaminen on sallittu Lopen suuntaan 424 metrin ja Riihimäen suuntaan 407 metrin matkalla. Mittauspisteiden välissä on kolme vähäliikenteistä risteystä. DSL-pisteistä otettuja valokuvia on liitteessä 1.

Riihimäen suunnan ohituskaista sijaitsee Lopen suunnan ohituskaistan länsipuolella. Se päättyy noin 510 m ennen kaksikaistaisen poikkileikkauksen DSL-pistettä ja ohituskaistakohdassa oleva keskikaide päättyy noin 440 m ennen DSL-pistettä. Riihimäen suunnan ohituskaistan ja kaksikaistaisen poikkileikkauksen DSL-pisteen välissä on ohituskielto molempiin ajosuuntiin.

Pistemittaustietoja kerättiin vuoden 2003 toukokuun lopun ja vuoden 2004 toukokuun alun välillä lähes yhtäjaksoisesti lukuunottamatta heinäkuuta ja muutamaa viikkoa loka–marraskuussa. DSL-laitteiden keräämät tiedot käytiin noin kerran viikossa siirtämässä kannettavalle tietokoneelle. Talviaikaan ongelmia aiheutti sekä DSL-laitteiden että kannettavan tietokoneen akkujen toimimattomuus. Esimerkiksi joulukuun mittauksista onnistui vain kuun ensimmäinen viikko. Lisäksi katkoksen mittauksiin aiheutti jonkin kerran DSL-laitteen muistin täyttyminen ennakoitua aikaisemmin.

Pistemittaukset jaettiin kuuteen mittausjaksoon seuraavasti: touko–kesäkuu, elokuu, syys–lokakuu, marras–joulukuu, tammi–helmikuu ja maaliskuu–huhtikuu. Mittausjaksot muodostettiin siten, että nopeusrajoitus oli koko mittausjaksolla sama. Molemmissa poikkileikkauksissa nopeusrajoitus on kesäaikaan 100 km/h ja talvella 80 km/h. Talvinopeusrajoitus asetettiin 22.10.2003 ja poistettiin 6.4.2004. Syys–lokakuun mittausjakso muodostettiin nopeusrajoituksen 100 km/h ajalta ja maaliskuu–huhtikuun mittausjakso nopeusrajoituksen 80 km/h ajalta.

Kaksikaistaisen poikkileikkauksen mittauspisteen kohdalla oli poikkeuksellisesti alennettu 50 km/h nopeusrajoitus vuoden 2003 elokuun loppupuolelle asti Riihimäen suunnan ohituskaistan työmaan johdosta. Tämän vuoksi kaksikaistaisen poikkileikkauksen aineistot käsiteltiin vasta syys–lokakuun mittausjaksosta eteenpäin.

Kultakin mittausjaksolta pyrittiin valitsemaan säätietojen perusteella noin yhden viikon aineisto poutasään ajalta sekä noin yhden viikon aineisto sadesään ajalta siten, että kummassakin on yksi jokaista viikonpäivää. Tavoite ei kaikkien mittausjaksojen osalta toteutunut, sillä sadesäitä oli keskimääräistä vähemmän ja laitteiden toimimattomuus ja katkokset mittauksissa aiheuttivat sen, että aineistoja oli joiltakin mittausjaksoilta liian vähän. Muutamassa tapauksessa jokin puuttuva arkipäivä tai sen osa (ei kuitenkaan perjantai) korvattiin jollain toisella arkipäivällä. Kesäkuukausien osalta sadesäiden aineistot yhdistettiin.

Lopen ohituskaistojen välittömässä läheisyydessä ei ole Tiehallinnon sääasemaa. Lähin kantatiellä 54 oleva sääasema on Hausjärvellä hieman alle 40 km etäisyydellä tutkimuskohteesta (kuva 1). Aseman tietoja käytettiin kelin arvioimiseen. Säätietoja kerättiin Hausjärven lisäksi Riihimäen ja Tammelan sääasemilta. Sadetietoja pyydettiin myös Ilmatieteenlaitokselta, jolla on kaksi mittausasemaa Lopella, Vojakkalassa ja Hevosojalla (kuva 1).

Kunkin mittausjakson pouta- ja sadesään aineistot jaettiin kahteen osaan kellonajan perusteella: päiväajan aineistoon klo 06–22 ja yöajan aineistoon klo 22–06. Jos mittausaineistoja oli riittävästi, saatiin viikon ajalta molemmista poikkileikkauksista päiväajan mittauksia 112 tuntia ja yöajan mittauksia 56 tuntia. Poutasäiden osalta tavoitteeseen, tai hyvin lähelle sitä, päästiinkin marras–joulukuun mittausjaksoa lukuunottamatta. Sadesään ajalta aineistoja oli paljon tavoitetta vähemmän, päiväajalta jäätettiin usein alle 20 tuntiin ja yöajalta noin 10 tuntiin tai sen alle.

Taulukossa 1 on esitetty mittausjaksoittain aineistojen laajuus. Joitakin aineistoja on vähemmän kaksikaistaisesta kuin kolmikaistaisesta poikkileikkauksesta elokuun jälkeenkin. Tämä johtuu siitä, että kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa olleen DSL-laitteen muisti oli pienempi kuin kolmikaistaisessa poikkileikkauksessa olleen laitteen muisti ja täyttyi näin ollen aikaisemmin. Liitteessä 2 on aineistojen tarkat päivämäärät ja kellonajat.

Taulukko 1. Pistemittausaineiston laajuudet eri mittausjaksoilla sään ja kelin mukaan (3k=kolmikaistainen poikkileikkaus, 2k=kaksikaistainen poikkileikkaus).

Mittausjakso	Sää	Keli	Mittausaineiston laajuus (h)	
			Klo 06–22	Klo 22–06
Touko–kesäkuu	pouta	kuiva	3k: 112 2k: 0	3k: 55 2k: 0
Elokuu	pouta	kuiva	3k: 112 2k: 0	3k: 44 2k: 0
Touko-, kesä- ja elokuu (toukokuu vain klo 22–06)	vesisade	märkä	3k: 19,5 2k: 0	3k: 10,5 2k: 0
Syys–lokakuu	pouta	kuiva	3k ja 2k: 112	3k ja 2k: 56
	vesisade	märkä	3k: 16,25 2k: 4,5	3k: 13 2k: 5
Marras–joulukuu (joulukuu vain poutasäällä)	pouta	kuiva	3k ja 2k: 42	3k ja 2k: 24
	heikko lumi- tai räntäsade	märkä tai luminen	3k ja 2k: 18,5	3k ja 2k: 6,0
Tammi–helmikuu	pouta	kuiva tai märkä tai kostea (mahdollisesti suolattu)	3k: 93,75 2k: 91,75	3k ja 2k: 40,5
	heikko–runsas lumisade	luminen tai kuura	3k ja 2k: 59,75	3k ja 2k: 33
Maalis–huhtikuu	pouta	kuiva	3k ja 2k: 108,5	3k ja 2k: 56
	heikko–kohtalainen lumisade	kuiva, märkä, luminen tai kuura	3k: 40,75 2k: 33,75	3k: 19,0 2k: 11,0

2.2 Sivuttaissijanti

Keskikaiteen viereisillä kaistoilla ajavien ajoneuvojen sivuttaisetäisyyttä keskikaiteesta mitattiin LAVEG-lasertutkalla kahdessa mittauspisteessä. Toinen piste sijaitsi 265 metrin etäisyydellä ohituskaistan alusta (kiilan alusta) ja toinen samassa poikkileikkauksessa kuin DSL-piste, eli 713 metrin etäisyydellä ohituskaistan alusta (kuva 3). Ohituskaistan alkuosassa olevan mittauspisteen kohdalla on melko jyrkkä alamäki Riihimäen suuntaan, ohituskaistan puolivälissä olevan pisteen kohdalla on loiva ylämäki. Mittauspisteiden välimatka on noin 450 metriä, joten osa Lopen suuntaan ajavista ajoneuvoista saattoi ajaa ohituskaistalla molempien mittauspisteiden kohdalla. Kaikki Riihimäen suuntaan ajavat tulivat havaituksi molemmissa mittauspisteissä, sillä niiden välillä ei ole risteys- tai tonttiliittymiä.

Molemmissa pisteissä lasertutkat olivat tien eteläpuolella, jolloin ohituskaistalla ajavista ajoneuvoista saatiin suoraan ajoneuvon vasemman kyljen etäisyys keskikaiteesta. Riihimäen yksikaistaiseen suuntaan ajavista saatiin ajoneuvojen oikean kyljen etäisyys kaistan oikeasta reunaviivasta, joten etäisyys keskikaiteeseen täytyi arvioida.

Etäisyysmittauksia tehtiin kolmena päivänä vuonna 2003: keskiviikkona 28.5. (hela-torstaiaatto), perjantaina 30.5. ja torstaina 19.6. (Juhannuksen aatonaatto). Perjantaina 30.5. satoi, joten tarkasteluun otettiin kahden muun päivän aineistot. Ohituskaistan alussa olevasta mittauspisteestä käsiteltiin sekä ohituskaistan että Riihimäen suunnan ajoneuvot 28.5. klo 15.00–20.00 ja 19.6. klo 13.30–17.00. Ohituskaistan puolivälissä olevasta mittauspisteestä käsiteltiin ohituskaistan ajoneuvot 28.5. klo 14.15–19.45 ja 19.6. klo 12.30–17.00. Riihimäen suunnalta käsittelyyn otettiin vertailun vuoksi otos 28.5. klo 16.00–19.45.

3 LIIKENNEMÄÄRÄT JA JONOT

3.1 Liikennemäärät ja ohituskaistan käyttö

Liikennemäärien vaihteluväli kaistoittain kolmikaistaisessa poikkileikkauksessa sään ja kelin perusteella valituissa pistemittausaineistoissa on esitetty nopeusrajoituksen mukaan taulukoissa 2 ja 3. Liikennemäärät on laskettu pistemittauksen 15 minuutin aikajaksojen perusteella. Taulukoissa on myös mittauspisteessä ohituskaistalla ajaneiden ajoneuvojen osuus, joka on määritetty koko mittausjakson ja vuorokaudenajan keskimääräisenä osuutena Lopen suunnan ajoneuvoista.

Taulukko 2. Liikennemäärän (ajon/h) vaihteluväli pistemittauksen 15 minuutin aikajaksojen perusteella ja keskimääräinen ohituskaistalla ajaneiden osuus kolmikaistaisessa poikkileikkauksessa kesänopeusrajoituksen (100 km/h) aikana.

Tutkimussuunta ja kaista		Mittausjakso, nopeusrajoitus (km/h), sää ja keli				
		Touko–kesäkuu	Elokuu	Kesä- ja elokuu (klo 22–06 myös toukokuu)	Syys–lokakuu	Syys–lokakuu
		100	100	100	100	100
		pouta	pouta	vesisade	pouta	vesisade
		kuiva	kuiva	märkä	kuiva	märkä
Riihimäelle peruskaista	klo 06–22	16–517	8–724	88–344	4–432	12–284
	klo 22–06	0–164	0–212	4–156	0–148	4–124
Lopelle peruskaista	klo 06–22	4–487	16–476	76–444	24–440	16–276
	klo 22–06	0–132	0–136	0–72	0–108	0–76
Lopelle ohituskaista	klo 06–22	0–140 (8,0 %)	0–132 (9,8 %)	0–124 (9,8 %)	0–128 (10,0 %)	0–52 (7,9 %)
	klo 22–06	0–36 (2,9 %)	0–24 (3,2 %)	0–12 (3,9 %)	0–12 (2,4 %)	0–8 (2,5 %)

Taulukko 3. Liikennemäärän (ajon/h) vaihteluväli aikana pistemittauksen 15 minuutin aikajaksojen perusteella ja keskimääräinen ohituskaistalla ajaneiden osuus kolmikaistaisessa poikkileikkauksessa talvinopeusrajoituksen (80 km/h) aikana.

Tutkimussuunta ja kaista		Mittausjakso, nopeusrajoitus (km/h), sää ja keli					
		Marras– joulukuu	Marraskuu	Tammi– helmikuu	Tammi– helmikuu	Maalis– huhtikuu	Maaliskuu
		80	80	80	80	80	80
		pouta	heikko lumi- tai räntäsade	pouta	heikko- runsaas lumisade	pouta	heikko- kohtalainen lumisade
		kuiva	märkä tai luminen	kuiva, märkä tai kostea	luminen tai kuura	kuiva	kuiva, märkä, luminen tai kuura
Riihimäelle peruskaista	klo 06–22	12–368	48–380	20–400	4–320	16–384	16–376
	klo 22–06	0–140	4–116	0–128	0–112	0–336	0–124
Lopelle peruskaista	klo 06–22	8–392	28–368	28–364	0–344	20–420	40–368
	klo 22–06	0–88	0–68	0–100	0–88	0–164	0–84
Lopelle ohituskaista	klo 06–22	0–72 (7,9 %)	0–48 (6,4 %)	0–64 (5,6 %)	0–68 (5,4 %)	0–64 (6,7 %)	0–40 (5,6 %)
	klo 22–06	0–8 (2,8 %)	0–4 (4,6 %)	0–8 (2,0 %)	0–12 (4,6 %)	0–16 (2,7 %)	0–16 (4,9 %)

Liikennemäärä oli molempien ajosuuntien peruskaistoilla kesänopeusrajoituksen (100 km/h) aikana klo 06–22 pääasiassa alle 500 ajon/h. Vain elokuussa oli poutasäällä mukana aikajaksoja, joissa liikennemäärä oli Riihimäen suuntaan tätä suurempi. Lopen suunnan ohituskaistalla liikennemäärä oli päiväaikaan alle 150 ajon/h. Kesänopeusrajoituksen aikana klo 22–06 liikennemäärä oli Riihimäen suuntaan korkeintaan 200 ajon/h. Lopen suunnan peruskaistalla liikennemäärä oli kesäisin alle 150 ajon/h ja ohituskaistalla alle 50 ajon/h.

Talvinopeusrajoituksen (80 km/h) aikana liikennemäärä oli peruskaistoilla klo 06–22 pääasiassa alle 400 ajon/h. Ohituskaistan liikennemäärä oli päiväaikaan reilusti alle 100 ajon/h. Yöllä peruskaistojen liikennemäärä oli pääasiassa alle 150 ajon/h, vain maaliskuuhuhtikuun poutakelillä oli mukana aikajaksoja, joissa liikennemäärä oli tätä suurempi. Ohituskaistan liikennemäärä oli talviöinä vähäinen, alle 20 ajon/h.

Kesänopeusrajoituksen aikana klo 06–22 ohituskaistalla ajoi 8–10 % Lopen suunnan ajoneuvoista. Yöaikaan osuus oli selvästi pienempi, 2–4 %. Talvinopeusrajoituksen aikana päivällä ohituskaistalla ajaneiden osuus oli pienempi kuin kesänopeusrajoituksen aikana päivällä. Talvella päivällä ohituskaistalla ajoi 5–8 % Lopen suunnan ajoneuvoista. Talviöinä osuus oli samaa suuruusluokkaa kuin kesäisin, 2–5 %.

Kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa 15 minuutin aikajaksojen liikennemäärät olivat ajosuunnittain lähes samat kuin kolmikaistaisessa poikkileikkauksessa. Erot johtuvat lähinnä siitä, että tietyssä aikajaksossa on osittain eri ajoneuvot kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa, sillä poikkileikkausten välimatka on noin 2 kilometriä. Mittauspisteiden välillä on myös kolme vähäliikenteistä risteystä. Kaksikaistaisen poikkileikkauksen liikennemäärät on esitetty liitteessä 3.

3.2 Jonossa ajaneiden osuus ja jonopituudet

Kolmikaistaisessa poikkileikkauksessa keskimäärin kolmasosa ajoneuvoista ajoi jonossa Riihimäen suuntaan kesänopeusrajoituksen aikana klo 06–22 (taulukko 4), kun jonokriteerinä käytetään 3 sekuntia. Syys–lokakuussa vesisateen aikana osuus oli tosin vähän pienempi, 24 %. Ero johtunee muita mittausjaksoja pienemmästä liikennemäärästä. Kesäisin jonossa ajoi 10–20 % ajoneuvoista. Talvinopeusrajoituksen aikana klo 06–22 jonossa ajoi Riihimäen suuntaan keskimäärin neljäsosa ajoneuvoista (taulukko 5). Talviöinä jonossa ajavien osuus oli 6–15 %.

Kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa pienempi osuus ajoneuvoista ajoi jonossa Riihimäen suuntaan kuin kolmikaistaisessa poikkileikkauksessa, vaikka liikennemäärät olivat käytännössä samat. Kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa jonossa ajoi Riihimäen suuntaan syys–lokakuun mittausjaksolla klo 06–22 poutasäällä joka viides ja sadesäällä joka kuudes ajoneuvo (taulukko 6). Yöaikaan osuudet olivat 5–6 %. Talvipäivisin jonossa ajoi 16–18 % ajoneuvoista ja talviöisin 3–10 % (taulukko 7).

Ero poikkileikkausten välillä johtuu todennäköisesti siitä, että Riihimäen suunnan ohituskaista päättyy noin 500 metriä ennen kaksikaistaisen poikkileikkauksen DSL-pistettä, joten jonot olivat osittain purkautuneet ennen mittauspistettä. Noin kahden kilometrin matkalla ennen kolmikaistaisen poikkileikkauksen mittauspistettä jonot ehtivät muodostua uudestaan, vaikka DSL-pisteiden välissä ohittaminen on sallittu lyhyellä (n. 400 m) matkalla.

Taulukko 4. Jonossa ajaneiden osuus (%) kolmikaistaisessa poikkileikkauksessa kesänopeusrajoituksen 100 km/h aikana (jonokriteeri 3 s).

Tutkimussuunta ja kaista		Mittausjakso, nopeusrajoitus (km/h), sää ja keli				
		Touko–kesäkuu	Elokuu	Kesä- ja elokuu (klo 22–06 myös toukokuu)	Syys–lokakuu	Syys–lokakuu
		100	100	100	100	100
		pouta	pouta	vesisade	pouta	vesisade
		kuiva	kuiva	märkä	kuiva	märkä
Riihimäelle	klo 06–22	35,7	37,3	33,9	30,5	24,3
	klo 22–06	13,7	20,4	10,2	10,4	10,2
Lopelle peruskaista	klo 06–22	17,6	18,1	18,5	17,1	11,0
	klo 22–06	3,5	3,8	5,1	3,2	2,5
Lopelle ohituskaista	klo 06–22	18,2	16,3	17,3	17,9	11,2
	klo 22–06	9,6	4,0	18,2	5,7	12,5
Lopelle kaistat yhteensä	klo 06–22	17,7	17,9	18,4	17,2	11,1
	klo 22–06	3,6	3,8	5,6	3,3	2,8

Taulukko 5. Jonossa ajaneiden osuus (jonokriteeri 3 s) kolmikaistaisessa poikkileikkauksessa talvinopeusrajoituksen (80 km/h) aikana.

Tutkimussuunta ja kaista		Mittausjakso, nopeusrajoitus (km/h), sää ja keli					
		Marras– joulukuu	Marraskuu	Tammi– helmikuu	Tammi– helmikuu	Maalis– huhtikuu	Maaliskuu
		80	80	80	80	80	80
		pouta	heikko lumi- tai räntäsade	pouta	heikko– runsaas lumisade	pouta	heikko– kohtalainen lumisade
		kuiva	märkä tai luminen	kuiva, märkä tai kostea	luminen tai kuura	kuiva	kuiva, märkä, luminen tai kuura
Riihimäelle	klo 06–22	25,5	23,4	24,5	23,5	25,3	24,3
	klo 22–06	6,8	7,7	8,6	6,5	15,3	7,0
Lopelle peruskaista	klo 06–22	15,6	15,8	16,4	16,9	16,9	15,8
	klo 22–06	2,5	2,8	3,8	2,2	5,1	2,8
Lopelle ohituskaista	klo 06–22	15,9	17,7	10,3	9,8	13,4	9,2
	klo 22–06	5,9	0,0	0,0	0,0	0,0	4,5
Lopelle kaistat yhteensä	klo 06–22	15,6	16,0	16,1	16,5	16,7	15,5
	klo 22–06	2,6	2,6	3,7	2,1	5,0	2,9

Taulukko 6. Jonossa ajaneiden osuus (%) kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa kesänopeusrajoituksen 100 km/h aikana (jonokriteeri 3 s).

Tutkimussuunta ja kaista		Mittausjakso, nopeusrajoitus (km/h), sää ja keli	
		Syys–lokakuu	Syys–lokakuu
		100	100
		pouta	vesisade
		kuiva	märkä
Riihimäelle	klo 06–22	21,0	16,0
	klo 22–06	6,3	4,8
Lopelle	klo 06–22	22,7	17,1
	klo 22–06	4,2	0,0

Taulukko 7. Jonossa ajaneiden osuus (jonokriteeri 3 s) kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa talvinopeusrajoituksen (80 km/h) aikana.

Tutkimussuunta ja kaista		Mittausjakso, nopeusrajoitus (km/h), sää ja keli					
		Marras-joulukuu	Marraskuu	Tammi-helmikuu	Tammi-helmikuu	Maalis-huhtikuu	Maaliskuu
		80	80	80	80	80	80
		pouta	heikko lumi- tai räntäsade	pouta	heikko-runsas lumisade	pouta	heikko-kohtalainen lumisade
		kuiva	märkä tai luminen	kuiva, märkä tai kostea	luminen tai kuura	kuiva	kuiva, märkä, luminen tai kuura
Riihimäelle	klo 06–22	18,2	16,5	16,7	16,3	18,1	15,8
	klo 22–06	5,6	5,1	5,4	2,6	10,3	3,9
Lopelle	klo 06–22	20,9	19,8	20,5	19,4	21,5	20,1
	klo 22–06	2,5	5,3	3,9	3,2	5,6	4,7

Lopen suuntaan jonossa ajoi kolmikaistaisessa poikkileikkauksessa kesänopeusrajoituksen aikana klo 06–22 sekä peruskaistalla että ohituskaistalla hieman alle viidesosa ajoneuvoista. Syys–lokakuussa vesisateen aikana osuudet olivat tosin pienemmät, 11 %. Ero johtunee muita mittausjaksoja pienemmästä liikennemäärästä. Kesäöinä jonossa ajoi peruskaistalla 3–5 % ja ohituskaistalla 4–18 % ajoneuvoista. Talvella päiväaikaan peruskaistalla ajoi jonossa noin joka kuudes ajoneuvo ja ohituskaistalla 9–18 %. Talviöisin peruskaistalla ajoi jonossa 2–5 % ajoneuvoista, ohituskaistalla jonossa ajajia oli talvella yöaikaan vain kahdella mittausjaksolla (5–6 %).

Lopen suuntaan jonossa ajavien osuus oli suurempi kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa kuin kolmikaistaisessa poikkileikkauksessa, varsinkin päiväaikaan. Kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa jonossa ajoi syys–lokakuussa päiväaikaan poutasäällä 23 % ja vesisateessa 17 % ajoneuvoista, yöllä vastaavat osuudet olivat 4 % ja 0 %. Talvella päivällä jonossa ajoi noin joka viides ja yöllä 3–6 % ajoneuvoista. Kaksikaistaisen poikkileikkauksen mittauspiste sijaitsee noin 1,1 km ohituskaistan päättymisen jälkeen, joten jonot olivat ehtineet jälleen muodostua ennen mittauspistettä, vaikka ohittaminen on sallittu DSL-pisteiden välissä noin 420 metrin matkalla.

Keskimääräiset jonopituudet eivät olleet kovin suuria kummassakaan poikkileikkauksessa, kun tarkastellaan jonopituuksien keskiarvoja 15 minuutin aikajaksoissa kaikilla mittausjaksoilla (jonon johtaja ei kuulu jonoon). Riihimäen suuntaan keskimääräinen jonopituus oli päiväaikaan kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa korkeintaan 3,8 ajoneuvoa ja kolmikaistaisessa poikkileikkauksessa korkeintaan 4,0 ajoneuvoa. Yöaikaan vastaavat maksimiarvot olivat 3,0 ja 3,5 ajoneuvoa. Lopen suunnalla keskimääräinen jonopituus oli kolmikaistaisessa poikkileikkauksessa sekä perus- että ohituskaistalla päiväaikaan korkeintaan 4,0 ajoneuvoa, yöaikaan peruskaistalla korkeintaan 3,0 ja ohituskaistalla korkeintaan 2,0 ajoneuvoa. Kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa keskimääräinen jonopituus oli Lopen suuntaan päivällä korkeintaan 3,3 ja yöllä korkeintaan 3,0 ajoneuvoa.

4 PISTENOPEUDET PÄIVÄLLÄ JA YÖLLÄ

4.1 Pistenopeushavaintojen käsittely

Pistenopeushavainnot käsiteltiin kellonajan mukaan kahdessa osassa. Päiväajaksi kutsutaan klo 06–22 välistä aikaa ja yöajaksi klo 22–06 välistä aikaa.

Pistenopeuksien keskiarvoja ja keskihajontoja laskettaessa otettiin mukaan ne havainnot, joissa ajoneuvon nopeus oli vähintään 5 km/h ja enintään 180 km/h. Luvussa 7 esitettävä keskinopeuden riippuvaisuus liikennemäärästä perustuu samaan aineistoon.

4.2 Pistenopeuksien keskiarvot ja keskihajonnat kesänopeusrajoituksen aikana

4.2.1 Kesänopeusrajoitus päivällä

Kolmikaistainen keskikaiteellinen poikkileikkaus

Mittausjakson ja kelin mukaan lasketut pistenopeuksien keskiarvot ja keskihajonnat kolmikaistaisessa poikkileikkauksessa kesänopeusrajoituksen (100 km/h) aikana klo 06–22 on esitetty *taulukossa 8*. Keskinopeus oli suurin Lopen suunnan ohituskaistalla kaikilla mittausjaksoilla ja keleillä. Ohituskaistan keskinopeus oli 104–109 km/h mittausjakson ja kelin mukaan, kun peruskaistalla keskinopeus oli vastaavasti 89–95 km/h. Ohituskaistalla keskinopeus oli 13–15 km/h (14–17 %) suurempi kuin peruskaistalla. Yksikaistaiseen Riihimäen suuntaan keskinopeus oli 88–92 km/h, yhtä mittausjaksoa lukuunottamatta 2–5 km/h (1–5 %) alhaisempi kuin Lopen suuntaan peruskaistalla.

Kesänopeusrajoituksen aikana suurimmat päiväajan keskinopeudet kolmikaistaisessa poikkileikkauksessa Lopen suuntaan havaittiin elokuussa poutasäällä ja kuivalla kelillä (pk 95 km/h, ok 109 km/h). Riihimäen suuntaan keskinopeus oli suurin syys-lokakuun poutasään ja kuivan kelin aikana (92 km/h). Kesärajoituksen aikana erot keskinopeudessa hyvän ajokelin mittausjaksojen välillä olivat kaikilla kaistoilla kuitenkin melko pieniä, korkeintaan 2 km/h.

Vesisateen ja märän kelin aikana kesä- ja elokuun mittausjaksolla kolmikaistaisen poikkileikkauksen päiväajan keskinopeudet olivat 1–2 km/h (1–2 %) alhaisemmat kuin touko-kesäkuussa hyvällä ajokelillä ja 2–3 km/h (2–3 %) alhaisemmat kuin elokuussa hyvällä ajokelillä. Syys-lokakuussa vesisateen ja märän kelin vaikutus keskinopeuteen oli osittain suurempi kuin kesällä: Lopen suunnan peruskaistalla keskinopeus oli 5 km/h (5 %) ja ohituskaistalla 3 km/h (3 %) sekä Riihimäen suunnalla 2 km/h (2 %) alhaisempi kuin poutasäällä ja kuivalla kelillä.

Lopen suunnan peruskaistalla v_{85} , eli nopeus jolla 85 % kuljettajista korkeintaan ajaa, oli kolmikaistaisessa poikkileikkauksessa päiväaikaan poutasäällä 105–106 km/h. Vesisateella se oli 1–4 km/h alhaisempi, 102–104 km/h. Lopen suunnan ohituskaistalla v_{85} oli selvästi suurempi kuin peruskaistalla. Poutasäällä ohituskaistan v_{85} oli 117–119 km/h ja vesisateella yhtä suuri tai 2–3 km/h alhaisempi, 115–117 km/h. Riihimäen suuntaan v_{85} oli 1–5 km/h pienempi kuin Lopen suuntaan peruskaistalla. Poutasäällä v_{85} oli Riihimäen suuntaan 101–103 km/h ja vesisateella 99–101 km/h (2 km/h pienempi kuin poutasäällä).

Taulukko 8. Pistenopeuksien keskiarvo V_t (km/h) ja nopeushavaintojen vaihteluväli, nopeuksien keskihajonta σ_t (km/h), nopeustaso v_{85} (km/h) ja havaintojen lukumäärä N kolmikaistaisessa poikkileikkauksessa kesänopeusrajoituksen (100 km/h) aikana klo 06–22.

Tutkimussuunta ja kaista		Mittausjakso, nopeusrajoitus (km/h), sää ja keli				
		Touko–kesäkuu	Elokuu	Kesä- ja elokuu	Syys–lokakuu	Syys–lokakuu
		100	100	100	100	100
		pouta	pouta	vesisade	pouta	vesisade
		kuiva	kuiva	märkä	kuiva	märkä
Riihimäelle peruskaista	V_t	90 (20–159)	91 (20–143)	88 (32–135)	92 (12–143)	90 (37–152)
	σ_t	10,3	9,9	10,5	10,8	10,0
	v_{85}	101	101	99	103	101
	N	23571	23724	4082	21701	2592
Lopelle peruskaista	V_t	94 (15–170)	95 (25–156)	93 (25–135)	94 (13–178)	89 (34–145)
	σ_t	12,4	12,0	11,7	12,6	13,1
	v_{85}	105	106	104	106	102
	N	21668	21908	4063	19719	2270
Lopelle ohituskaista	V_t	107 (49–153)	109 (52–156)	106 (62–150)	107 (28–161)	104 (78–139)
	σ_t	11,2	10,9	11,9	12,2	11,0
	v_{85}	117	119	117	118	115
	N	1896	2398	446	2203	196
Lopelle kaistat yhteensä	V_t	95 (15–170)	96 (25–156)	94 (25–150)	95 (13–178)	90 (34–145)
	σ_t	12,8	12,6	12,4	13,1	13,5
	v_{85}	107	108	106	108	104
	N	23564	24306	4509	21922	2466

Kolmikaistaisessa poikkileikkauksessa kesänopeusrajoituksen aikana päivällä piste-
nopeuksien keskihajonta oli pienin Riihimäen yksikaistaisella suunnalla mittausjak-
sosta ja kelistä riippumatta. Keskihajonta oli Riihimäen suuntaan 9,9–10,8 km/h mit-
tausjakson mukaan. Lopen suunnan peruskaistalla nopeuksien keskihajonta oli vas-
taavasti 11,7–13,1 km/h ja ohituskaistalla 10,9–12,2 km/h. Lähes kaikilla kesäajan
mittausjaksoilla nopeuksien keskihajonta oli ohituskaistalla pienempi kuin peruskais-
talla. Kesäaikana vesisateella ei näytä olevan selkeää vaikutusta nopeuksien keski-
hajontaan.

Kaksikaistainen keskikaiteeton poikkileikkaus

Kaksikaistaisesta poikkileikkauksesta nopeusmittaukset käsiteltiin kesänopeusrajoituksen ajalta vain syys-lokakuulta. Keskinopeus oli klo 06–22 kelistä riippumatta suurempi Lopen suuntaan kuin Riihimäen suuntaan (2–3 km/h, 2–3 %). Poutasäällä keskinopeus oli Lopen suuntaan 93 km/h ja Riihimäen suuntaan 90 km/h (taulukko 9). Vesisade alensi keskinopeutta Lopen suuntaan 2 km/h (2 %) ja Riihimäen suuntaan 1 km/h (1 %).

Myös v_{85} oli kelistä riippumatta suurempi Lopen suuntaan kuin Riihimäen suuntaan. Ero ajosuuntien välillä ei ole kuinkaan kovin suuri, 1–2 km/h. Poutasäällä v_{85} oli Lopen suuntaan 102 km/h ja Riihimäen suuntaan 101 km/h. Vesisateella arvot olivat hieman pienemmät, 101 km/h ja 99 km/h.

Nopeuksien keskihajonta oli kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa hieman suurempi Riihimäen suuntaan kuin Lopen suuntaan. Vesisateella ei näytä olevan juurikaan vaikutusta nopeuksien keskihajontaan.

Taulukko 9. Pistenopeuksien keskiarvo V_t (km/h) ja nopeushavaintojen vaihteluväli sekä nopeuksien keskihajonta σ_t (km/h) ja havaintojen lukumäärä N kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa kesänopeusrajoituksen aikana klo 06–22.

Tutkimussuunta ja kaista		Mittausjakso, nopeusrajoitus (km/h), sää ja keli	
		Syys-lokakuu	Syys-lokakuu
		100	100
		pouta	vesisade
		kuiva	märkä
Riihimäelle peruskaista	V_t	90 (11–148)	89 (44–123)
	σ_t	10,4	10,6
	v_{85}	101	99
	N	20952	622
Lopelle peruskaista	V_t	93 (10–160)	91 (34–125)
	σ_t	9,8	9,5
	v_{85}	102	101
	N	21452	744

4.2.2 Kesänopeusrajoitus yöllä

Kolmikaistainen keskikaiteellinen poikkileikkaus

Kolmikaistaisen poikkileikkauksen pistenopeustiedot kesänopeusrajoituksen (100 km/h) aikana klo 22–06 on esitetty taulukossa 10. Keskinopeus oli suurin Lopen suunnan ohituskaistalla mittausjaksosta ja kelistä riippumatta, kuten päiväaikaankin.

Keskinopeus oli yöllä Lopen suunnan ohituskaistalla 97–110 ja peruskaistalla 87–91 km/h. Ohituskaistan keskinopeus oli 10–19 km/h (11–21 %) suurempi kuin peruskaistan keskinopeus. Riihimäen yksikaistaiseen suuntaan keskinopeus oli 89–93 km/h. Keskinopeus oli Riihimäen suuntaan yöllä 1–4 km/h (1–5 %) suurempi kuin Lopen suunnan peruskaistalla. Päivällä ero oli päinvastainen.

Kesänopeusrajoituksen aikana yöllä vesisade ja märkä keli pienensi keskinopeutta Riihimäen suuntaan kolmikaistaisessa poikkileikkauksessa 2–3 km/h (2–3 %), eli saman verran kuin päivällä. Lopen suuntaan yöllisellä vesisateella oli samanlainen vaikutus syys–lokakuun mittausjaksolla: keskinopeus oli peruskaistalla 3 km/h (3 %) ja ohituskaistalla 5 km/h (5 %) pienempi kuin poutasäällä. Sen sijaan touko-, kesä- ja elokuussa yöllisellä vesisateella ei näytä olevan Lopen suunnan peruskaistalla juurikaan vaikutusta keskinopeuteen. Ohituskaistalla keskinopeus on vesisateessa jopa suurempi kuin poutasäällä, mutta havaintojen vähäinen lukumäärä saattaa vaikuttaa tuloksiin.

Kesänopeusrajoituksen aikana öisin v_{85} oli Lopen suunnan peruskaistalla 103–107 km/h ja ohituskaistalla 106–122 km/h. Vesisateella arvo oli peruskaistalla 1–3 km/h pienempi kuin poutasäällä. Ohituskaistalla vesisateen vaikutus ei ollut yhtä selkeä: kesäkuukausien aikana v_{85} oli vesisateella suurempi kuin poutasäällä, syyskuukausina tilanne oli päinvastainen. Tuloksia tarkasteltaessa täytyy huomioida, että havaintojen lukumäärät olivat ohituskaistalla yöllä vähäiset. Riihimäen suuntaan v_{85} oli 103–107 km/h, yhtä mittausjaksoa lukuunottamatta yhtä suuri tai pienempi kuin Lopen suunnan peruskaistalla. Vesisade pienensi v_{85} :ttä Riihimäen suuntaan 0–4 km/h.

Taulukko 10. Pistenopeuksien keskiarvo V_t (km/h) ja nopeushavaintojen vaihteluväli, nopeuksien keskihajonta σ_t (km/h), nopeustaso v_{85} (km/h) jonka 85 % kuljettajista alittaa ja havaintojen lukumäärä N kolmikaistaisessa poikkileikkauksessa kesänopeusrajoituksen aikana klo 22–06.

Tutkimussuunta ja kaista		Mittausjakso, nopeusrajoitus (km/h), sää ja keli				
		Touko–kesäkuu	Elokuu	Touko-, kesä- ja elokuu	Syys–lokakuu	Syys–lokakuu
		100	100	100	100	100
		pouta	pouta	vesisade	pouta	vesisade
Riihimäelle peruskaista	V_t	92 (34–172)	92 (29–142)	89 (49–125)	93 (63–167)	91 (66–133)
	σ_t	12,6	11,0	12,4	12,5	12,1
	v_{85}	104	103	103	107	103
	N	2015	1983	260	1546	352
Lopelle peruskaista	V_t	90 (34–146)	91 (39–173)	91 (51–150)	90 (45–150)	87 (45–155)
	σ_t	15,9	16,4	14,6	16,4	16,9
	v_{85}	105	107	104	105	103
	N	1669	1500	269	1354	306
Lopelle ohituskaista	V_t	105 (75–155)	101 (68–124)	110 (89–138)	102 (63–149)	97 (68–122)
	σ_t	13,1	12,5	13,3	18,0	16,9
	v_{85}	115	114	122	113	106
	N	49	49	11	35	7
Lopelle kaistat yhteensä	V_t	91 (34–155)	92 (39–173)	92 (51–150)	90 (45–150)	87 (45–155)
	σ_t	16,0	16,3	15,0	16,5	16,9
	v_{85}	106	107	104	106	104
	N	1718	1549	280	1389	313

Pistenopeuksien keskihajonta oli kesänopeusrajoituksen aikana yöllä kolmikaistaisessa poikkileikkauksessa pienin Riihimäen suuntaan, kuten päivälläkin. Keskihajonta oli Riihimäen suuntaan 11,0–12,6 km/h mittausjakson mukaan. Lopen suunnan peruskaistalla keskihajonta oli 14,6–16,9 km/h ja ohituskaistalla 12,5–18,0 km/h. Vesisateella ei näytä olevan yöllä selkeää vaikutusta nopeuksien keskihajontaan, kuten ei ollut päivälläkään.

Lopen suuntaan keskinopeudet olivat yöllä pienemmät kuin päivällä. Peruskaistalla ero oli 2–4 km/h (2–4 %). Ohituskaistalla keskinopeus oli yöllä yhtä mittausjaksoa lukuunottamatta 2–8 km/h (2–7 %) pienempi kuin päivällä. Toisin kuin Lopen suuntaan, Riihimäen suuntaan keskinopeus oli yöllä suurempi kuin päivällä. Ero on kuitenkin hyvin pieni, yhtä mittausjaksoa lukuunottamatta yöajan keskinopeus oli 1 km/h (1 %) suurempi kuin päiväajan keskinopeus. Tuloksia verratessa täytyy kuitenkin ottaa huomioon, että yöajan havaintojen lukumäärät olivat paljon pienemmät kuin päiväajan havaintojen lukumäärät.

Yö- ja päiväajan v_{85} :ssa ei ollut Lopen suunnan peruskaistalla juurikaan eroa: v_{85} oli yöllä yhtä suuri, 1 km/h suurempi tai 1 km/h pienempi kuin päivällä. Ohituskaistalla v_{85} oli yhtä mittausjaksoa lukuunottamatta yöllä 2–9 km/h pienempi kuin päivällä. Riihimäen suunnalla ero yö- ja päiväajan v_{85} :ssa oli selvempi kuin Lopen suunnan peruskaistalla: yöllä v_{85} oli Riihimäen suuntaan 2–4 km suurempi kuin päivällä.

Nopeuksien keskihajonnat olivat yöllä suuremmat kuin päivällä. Mittausjaksosta riippuvaisesti ero oli Riihimäen suuntaan 1,1–2,3 km/h (11–22 %), Lopen suuntaan peruskaistalla 2,9–4,4 km/h (25–27 %) ja ohituskaistalla 1,4–5,9 km/h (12–54 %). Varsinkin ohituskaistan kohdalla tulee jälleen huomioda, että havaintojen lukumäärä oli yöllä vähäinen.

Kaksikaistainen keskikaiteeton poikkileikkaus

Kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa ajosuuntien keskinopeuksissa ei ollut juurikaan eroa kesänopeusrajoituksen aikana yöllä (taulukko 11), toisin kuin päivällä. Keskinopeus oli poutasäällä yöllä Lopen suuntaan 92 km/h ja Riihimäen suuntaan 91 km/h. Vesisateella keskinopeus oli molempiin ajosuuntiin 93 km/h, eli hieman suurempi kuin poutasäällä. Havaintojen lukumäärät olivat tosin vesisateella selvästi pienemmät kuin poutasäällä.

Kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa v_{85} oli yöllä poutasäällä Lopen suuntaan 103 km/h ja Riihimäen suuntaan 102 km/h. Vesisateella v_{85} oli molempiin ajosuuntiin 3 km/h poutasään arvoja suurempi.

Nopeuksien keskihajonta oli kesänopeusrajoituksen aikana poutasäällä yöllä Riihimäen suuntaan 11,4 km/h ja Lopen suuntaan 11,0 km/h. Vesisateella keskihajonta oli Lopen suuntaan 2,2 km/h (20 %) suurempi kuin poutasäällä. Riihimäen suuntaan vesisateella ei näytä olevan juurikaan vaikutusta nopeuksien keskihajontaan.

Taulukko 11. Pistenopeuksien keskiarvo V_t (km/h) ja nopeushavaintojen vaihteluväli, nopeuksien keskihajonta σ_t (km/h), nopeustaso v_{85} (km/h) jonka 85 % kuljettajista alittaa ja havaintojen lukumäärä N kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa kesänopeusrajoituksen aikana klo 22–06.

Tutkimussuunta ja kaista		Mittausjakso, nopeusrajoitus (km/h), sää ja keli	
		Syys–lokakuu	Syys–lokakuu
		100	100
		pouta	vesisade
		kuiva	märkä
Riihimäelle peruskaista	V_t	91 (41–153)	93 (70–124)
	σ_t	11,4	11,2
	v_{85}	102	105
	N	1520	142
Lopelle peruskaista	V_t	92 (16–149)	93 (67–153)
	σ_t	11,0	13,2
	v_{85}	103	106
	N	1392	122

Riihimäen suuntaan keskinopeus oli yöllä suurempi kuin päivällä. Poutasäällä ero oli 1 km/h (1 %) ja vesisateella 4 km/h (4 %). Lopen suuntaan keskinopeus oli poutasäällä päivällä suurempi kuin yöllä, vesisateella tilanne oli päinvastainen. Ero oli poutasäällä 1 km/h (1 %) ja vesisateella 2 km/h (2 %). Yö- ja päiväajan keskinopeuksia verratessa tulee ottaa huomioon, että yöajan havaintojen lukumäärät olivat paljon pienemmät kuin päiväajan havaintojen lukumäärät.

Molempiin ajosuuntiin v_{85} oli yöllä suurempi kuin päivällä, poutasäällä erot olivat 1 km/h, vesisateella Riihimäen suuntaan 6 km/h ja Lopen suuntaan 5 km/h. Nopeuksien keskihajonnat olivat myös suuremmat yöllä kuin päivällä. Ero oli Riihimäen suuntaan 0,6–1,0 km/h (6–10 %) ja Lopen suuntaan 1,2–3,7 km/h (12–39 %).

4.2.3 Poikkileikkausten vertailu kesänopeusrajoituksen aikana

Kolmikaistaisen ja kaksikaistaisen poikkileikkauksen nopeustuloksia voidaan kesänopeusrajoituksen ajalta verrata toisiinsa vain syys–lokakuun mittausjaksolla, jolloin kaksikaistaisen poikkileikkauksen mittaukselliset tulokset käsiteltiin.

Riihimäen suuntaan keskinopeus oli päiväaikaan kelistä riippumatta hieman suurempi kolmikaistaisessa poikkileikkauksessa kuin kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa. Ero oli 1–2 km/h (1–2 %). Yöllä sen sijaan keskinopeus oli vain poutasäällä kolmikaistaisessa poikkileikkauksessa suurempi kuin kaksikaistaisessa (2 km/h, 2 %). Yöllä vesisateella kolmikaistaisen poikkileikkauksen keskinopeus oli 2 km/h (2 %) pienempi kuin kaksikaistaisen poikkileikkauksen keskinopeus.

Lopen suunnan peruskaistalla keskinopeus oli kolmikaistaisessa poikkileikkauksessa suurempi kuin kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa ainoastaan päivällä poutasäällä ja silloinkin ero oli pieni, 1 km/h (1 %). Päivällä vesisateessa ja yöllä poutasäällä keskinopeus oli kolmikaistaisen poikkileikkauksen peruskaistalla 2 km/h (2 %) pienempi kuin kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa. Yöllä vesisateessa ero oli

vielä suurempi, 6 km/h (6 %). Erot ovat samansuuntaiset, jos verrataan kolmikaistaisen poikkileikkauksen molempien kaistojen yhdistettyjä tuloksia kaksikaistaiseen poikkileikkaukseen.

Lopen suunnan ohituskaistalla keskinopeus oli kesänopeusrajoituksen aikana syys-lokakuussa selvästi suurempi kuin Lopen suuntaan kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa. Päivällä ero oli poutasäällä 14 km/h (15 %) ja vesisateella 13 km/h (14 %). Yöllä ero oli pienempi, poutasäällä 10 km/h (11 %) ja vesisateella 4 km/h (4 %).

Kesänopeusrajoituksen aikana vesisade pienensi keskinopeutta enemmän kolmikaistaisessa poikkileikkauksessa kuin kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa. Päivällä Riihimäen suuntaan vesisade alensi keskinopeutta kolmikaistaisessa poikkileikkauksessa 2 km/h (2,2 %) ja kaksikaistaisessa 1 km/h (1,1 %). Lopen suunnan peruskaistalla vastaavat arvot olivat 5 km/h (5,3 %) ja 2 km/h (2,2 %). Ohituskaistalla keskinopeus pieneni päivällä vesisateen vuoksi 3 km/h (2,8 %), eli hieman enemmän kuin kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa.

Kolmikaistaisessa poikkileikkauksessa vesisade alensi keskinopeuksia myös yöllä. Riihimäen suunnalla ero poutasään keskinopeuteen oli 2 km/h (2 %), Lopen suunnan peruskaistalla 3 km/h (3 %) ja ohituskaistalla 5 km/h (5 %). Sen sijaan kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa yöajan keskinopeudet olivat vesisateella jopa suuremmat kuin poutasäällä. Lopen suuntaan ero oli 1 km/h (1 %) ja Riihimäen suuntaan 2 km/h (2 %). Havaintojen lukumäärät olivat kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa sadekelillä tosin melko pienet.

Kesänopeusrajoituksen aikana v_{85} -arvot olivat päivällä suuremmat kolmikaistaisessa poikkileikkauksessa kuin kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa. Riihimäen suuntaan ero oli säästä riippumatta 2 km/h. Lopen suuntaan peruskaistojen välinen ero oli poutasäällä 4 km/h ja vesisateella 1 km/h. Ohituskaistalla v_{85} oli poutasäällä 16 km/h ja vesisateella 14 km/h suurempi kuin Lopen suuntaan kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa. Yöllä peruskaistojen v_{85} oli vain poutasäällä suurempi kolmikaistaisessa kuin kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa, ero oli Riihimäen suuntaan 5 km/h ja Lopen suuntaan 2 km/h. Yöllä vesisateessa v_{85} oli kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa Riihimäen suuntaan 2 km/h ja Lopen suuntaan 3 km/h suurempi kuin kolmikaistaisessa poikkileikkauksessa. Ohituskaistan v_{85} oli yöllä poutasäällä 11 km/h suurempi kuin Lopen suuntaan kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa, vesisateessa kaistojen välillä ei ollut mitään eroa.

Kesänopeusrajoituksen aikana nopeuksien keskihajonnoissa ei ole Riihimäen suunnalla kovin suurta eroa kolmikaistaisen ja kaksikaistaisen poikkileikkauksen välillä kelistä tai vuorokaudenajasta huolimatta. Pääasiassa keskihajonta oli kuitenkin hieman suurempi kolmikaistaisessa kuin kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa, ero oli korkeintaan 1,1 km/h (10 %).

Lopen suuntaan sen sijaan nopeuksien keskihajonta oli kolmikaistaisen poikkileikkauksen peruskaistalla aina selvästi suurempi kuin kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa. Päivällä ero oli 2,8–3,6 km/h (29–38 %) ja yöllä 3,7–5,4 km/h (28–49 %). Myös ohituskaistalla nopeuksien keskihajonta oli suurempi kuin kaksikaistaisen poikkileikkauksen peruskaistalla, päivällä 1,5–2,4 km/h (16–24 %) ja yöllä 3,7–7,0 km/h (28–64 %).

4.3 Pistenopeuksien keskiarvot ja keskihajonnat talvinopeusrajoituksen aikana

4.3.1 Talvinopeusrajoitus päivällä

Kolmikaistainen keskikaiteellinen poikkileikkaus

Talvinopeusrajoituksen (80 km/h) aikana klo 06–22 keskinopeus oli suurin Lopen suunnan ohituskaistalla mittausjaksosta ja kelistä riippumatta (*taulukko 12*), kuten kesänopeusrajoituksenkin aikana. Lopen suunnan ohituskaistalla keskinopeus oli mittausjakson ja kelin mukaan 87–100 km/h, eli selvästi suurempi kuin nopeusrajoitus. Peruskaistalla keskinopeus oli 80–88 km/h. Ohituskaistan keskinopeus oli 7–12 km/h (9–14 %) suurempi kuin peruskaistan keskinopeus. Lopen suunnan peruskaistan ja yksikaistaisen Riihimäen suunnan keskinopeuksien välillä ei ollut systemaattista eroa toisin kuin kesänopeusrajoituksen aikana, Riihimäen suunnan keskinopeus oli 81–88 km/h.

Lopen suunnan kaistoilla suurimmat päiväajan keskinopeudet havaittiin maaliskuun huhtikuussa poutasäällä ja kuivalla kelillä (pk 88 km/h, ok 100 km/h). Riihimäen suuntaan keskinopeus oli suurin marras-joulukuussa hyvällä ajokelillä (88 km/h). Marras-joulukuun ja maaliskuun huhtikuun hyvien ajokelien keskinopeuksissa ei tosin ollut juurikaan eroa millään kaistalla (max 1 km/h). Sen sijaan tammi-helmikuun mittausjaksolla poutasään aikana, jolloin tien pinta oli kuiva tai märkä (mahdollisesti suolattu), keskinopeudet olivat 2–4 km/h (2–4 %) alhaisemmat kuin alku- tai loppu-talven hyvällä ajokelillä, jolloin tien pinta oli aina kuiva.

Keskikaiteen viereisillä kaistoilla lumisade alensi keskinopeutta talvinopeusrajoituksen aikana enemmän kuin vesisade kesänopeusrajoituksen aikana. Riihimäen yksikaistaiseen suuntaan keskinopeus oli kaikilla talviajan mittausjaksoilla lumisateen aikana 4 km/h (5 %) alhaisempi kuin poutasäällä, Lopen suunnan ohituskaistalla ero oli 4–9 km/h (4–9 %) mittausjakson mukaan. Lopen suunnan peruskaistalla keskinopeus pieneni lumisateen aikana hieman vähemmän kuin ohituskaistalla. Lumisade alensi keskinopeutta peruskaistalla 3–5 km/h (3–6 %). Syys-lokakuussa Lopen suunnan peruskaistalla vesisateella oli myös 5 km/h (5 %) alentava vaikutus keskinopeuteen.

Lopen suunnan peruskaistalla v_{85} oli talvipäivisin 89–96 km/h. Lumisateen vaikutus oli selvä: lumisateella v_{85} oli 3–4 km/h pienempi kuin poutasäällä. Ohituskaistalla v_{85} oli 104–110 km/h, mittausjaksosta riippuvaisesti 11–16 km/h suurempi kuin peruskaistalla. Lumisade pienensi ohituskaistan v_{85} :ttä 1–6 km/h. Riihimäen suuntaan v_{85} oli talvipäivisin 89–95 km/h, yhtä suuri tai 1–2 km/h pienempi kuin Lopen suunnan peruskaistalla. Lumisade pienensi Riihimäen suunnan v_{85} :ttä kaikilla mittausjaksoilla 3 km/h.

Taulukko 12. Pistenopeuksien keskiarvo V_t (km/h) ja nopeushavaintojen vaihteluväli, nopeuksien keskihajonta σ_t (km/h), nopeustaso v_{85} (km/h) jonka 85 % kuljettajista alittaa ja havaintojen lukumäärä N kolmikaistaisessa poikkileikkauksessa talvinopeusrajoituksen aikana klo 06–22.

Tutkimussuunta ja kaista		Mittausjakso, nopeusrajoitus (km/h), sää ja keli					
		Marras-joulukuu	Marraskuu	Tammi-helmikuu	Tammi-helmikuu	Maalis-huhtikuu	Maaliskuu
		80	80	80	80	80	80
		pouta	heikko lumi- tai räntäsade	pouta	heikko-runsas lumisade	pouta	heikko-kohtalainen lumisade
Riihimäelle peruskaista	V_t	kuiva	märkä tai luminen	kuiva, märkä tai kostea	luminen tai kuura	kuiva	kuiva, märkä, luminen tai kuura
		88 (22–163)	84 (43–137)	85 (27–143)	81 (24–142)	87 (30–164)	83 (33–121)
		σ_t 7,8	8,9	8,0	9,1	7,8	8,6
		v_{85} 95	92	92	89	94	91
		N 6876	2813	15746	11006	18045	6822
Lopelle peruskaista	V_t	87 (22–157)	84 (44–138)	85 (25–142)	80 (21–127)	88 (28–159)	84 (8–137)
		σ_t 10,0	9,9	9,4	10,1	9,8	10,9
		v_{85} 96	93	93	89	96	93
		N 6434	2530	14899	10092	17215	6076
Lopelle ohituskaista	V_t	99 (67–148)	95 (49–128)	96 (59–130)	87 (32–135)	100 (31–156)	95 (31–148)
		σ_t 9,6	12,0	10,6	14,3	10,6	14,9
		v_{85} 108	104	106	100	110	109
		N 553	175	891	578	1244	359
Lopelle kaistat yhteensä	V_t	88 (22–157)	85 (44–138)	85 (25–142)	80 (21–135)	89 (28–159)	84 (8–148)
		σ_t 10,5	10,3	9,8	10,5	10,4	11,5
		v_{85} 97	94	94	90	98	95
		N 6987	2705	15790	10670	18459	6435

Talvinopeusrajoituksen aikana päivällä nopeuksien keskihajonta oli pienin Riihimäen suuntaan, kuten kesänopeusrajoituksenkin aikana. Riihimäen suuntaan keskihajonta oli talvella päivällä mittausjakson mukaan 7,8–9,1 km/h ja Lopen suuntaan peruskaistalla 9,4–10,9 km/h ja ohituskaistalla 9,6–14,9 km/h.

Nopeuksien keskihajonta oli päiväaikaan talvella pääasiassa suurempi lumisateessa kuin poutasäällä. Varsinkin Lopen suunnan ohituskaistalla ero poutasään arvoihin oli melko suuri, 2,4–4,3 km/h (25–41 %). Riihimäen suuntaan nopeuksien keskihajonta oli lumisateen aikana 0,8–1,1 km/h (10–14 %) suurempi kuin poutasäällä, Lopen suunnan peruskaistalla ero oli marras-joulukuun mittausjaksoa lukuunottamatta 0,7–1,1 km/h (7–11 %).

Pistenopeuksien keskihajonnat olivat peruskaistoilla talvinopeusrajoituksen aikana päivällä pienemmät kuin kesänopeusrajoituksen aikana päivällä. Lopen suunnan ohituskaistalla nopeuksien keskihajonta ei päivällä talvisaikaan eronnut yhtä selvästi kesäajan arvoista kuin peruskaistoilla.

Kaksikaistainen keskikaiteeton poikkileikkaus

Kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa pistenopeuksien keskiarvo oli talvinopeusrajoituksen (80 km/h) aikana klo 06–22 suurempi Lopen suuntaan kuin Riihimäen suuntaan, kuten syys–lokakuussa kesänopeusrajoituksen aikanakin (taulukko 13). Ero oli 1–3 km/h (1–4 %). Lopen suuntaan keskinopeus oli 81–87 km/h ja Riihimäen suuntaan 79–85 km/h mittausjakson ja kelin mukaan.

Suurin keskinopeus havaittiin Lopen suuntaan hyvällä ajokelillä maaliskuu–huhtikuussa (87 km/h). Riihimäen suuntaan hyvällä ajokelillä keskinopeus oli marras–joulukuussa ja maaliskuu–huhtikuussa yhtä suuri (85 km/h). Tammi–helmikuun mittausjaksolla poutasäällä keskinopeudet olivat 1–2 km/h (1–2 %) pienemmät kuin alku- tai loppu-talven hyvillä ajojeleillä.

Talvinopeusrajoituksen aikana päivällä lumisade alensi keskinopeuksia kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa Riihimäen suuntaan 3–4 km/h (4–5 %) ja Lopen suuntaan 1–4 (1–5 %) km/h hyvän ajokelin arvoihin verrattuna. Riihimäen suuntaan lumisateen vaikutus oli suurempi kuin vesisateen vaikutus syys–lokakuussa. Lopen suuntaan lumisade alensi keskinopeutta enemmän kuin vesisade ainoastaan tammi–helmikuussa, jolloin havaittiinkin alhaisimmat huonon talvikelin keskinopeudet: Lopen suuntaan 81 km/h ja Riihimäen suuntaan 79 km/h.

Taulukko 13. Pistenopeuksien keskiarvo V_t (km/h) ja nopeushavaintojen vaihteluväli, nopeuksien keskihajonta σ_t (km/h), nopeustaso v_{85} (km/h) jonka 85 % kuljettajista alittaa ja havaintojen lukumäärä N kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa talvinopeusrajoituksen aikana klo 06–22.

Tutkimussuunta ja kaista		Mittausjakso, nopeusrajoitus (km/h), sää ja keli					
		Marras-joulukuu	Marraskuu	Tammi-helmikuu	Tammi-helmikuu	Maalis-huhtikuu	Maaliskuu
		80	80	80	80	80	80
		pouta	heikko lumi- tai räntäsade	pouta	heikko-runsas lumisade	pouta	heikko-kohtalainen lumisade
Riihimäelle peruskaista	V_t	85 (14–140)	82 (13–136)	83 (10–147)	79 (20–134)	85 (10–147)	82 (9–119)
	σ_t	8,1	8,7	8,2	9,0	8,0	8,6
	v_{85}	92	90	90	87	92	90
	N	6641	2726	15024	9636	17390	5318
Lopelle peruskaista	V_t	86 (22–136)	85 (24–129)	85 (9–142)	81 (14–122)	87 (10–141)	85 (19–124)
	σ_t	8,0	7,8	7,8	8,9	7,6	8,3
	v_{85}	93	92	91	89	93	92
	N	6837	2653	15280	9351	18062	5438

Kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa v_{85} oli talvella päivällä 1–2 km/h suurempi Lopen suuntaan kuin Riihimäen suuntaan, kuten syys–lokakuussakin. Lopen suuntaan v_{85} oli talvella 89–93 km/h ja Riihimäen suuntaan 87–92 km/h. Lumisade vaikutti arvoihin alentavasti Riihimäen suunnalla 2–3 km/h ja Lopen suunnalla 1–2 km/h.

Pistenopeuksien keskihajonta oli kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa talvella päivällä kaikilla mittausjaksoilla ja keleillä suurempi Riihimäen kuin Lopen suuntaan, kuten syys–lokakuussa kesänopeusrajoituksenkin aikana. Riihimäen suuntaan keskihajonta oli talvella mittausjakson ja kelin mukaan 8,0–9,0 km/h ja Lopen suuntaan 7,6–8,9 km/h. Lumisateen aikana nopeuksien keskihajonnat olivat pääasiassa suuremmat kuin poutasäällä. Riihimäen suuntaan ero oli 0,6–0,8 km/h (7–10 %). Lopen suuntaan nopeuksien keskihajonta oli marras–joulukuun mittausjaksoa lukuunottamatta lumisateen aikana 0,7–1,1 km/h (9–14 %) suurempi kuin poutasäällä. Talvinopeusrajoituksen aikana päivällä nopeuksien keskihajonnat olivat pienemmät kuin syys–lokakuussa kesänopeusrajoituksen aikana päivällä.

4.3.2 Talvinopeusrajoitus yöllä

Kolmikaistainen keskikaiteellinen poikkileikkaus

Talvinopeusrajoituksen aikana yöllä keskinopeus oli Lopen suunnan ohituskaistalla suurempi kuin muilla kaistoilla vain poutasäällä, toisin kuin talvella päivällä tai kesänopeusrajoituksen aikana. Poutasäällä keskinopeus oli ohituskaistalla 92–97 km/h (taulukko 14). Lumisateen aikana keskinopeus oli 63–81 km/h. Alhaiset lumisateen aikaiset keskinopeudet saattavat johtua huonon ajokelin lisäksi siitä, että muuta liikennettä hitaammin ajava kunnossapitokalusto vaikuttaa keskinopeuteen alentavasti, kun havaintojen lukumäärä on vähäinen. Esimerkiksi maaliskuussa lumisateella, jolloin keskinopeus oli ohituskaistalla 63 km/h, puolet havaituista 22 ajoneuvoista oli raskaita. Niiden keskinopeus oli 55 km/h ja 11 havaitun henkilöauton keskinopeus oli 72 km/h.

Lopen suunnan peruskaistalla keskinopeus oli talvella yöllä 77–88 km/h. Ohituskaistan keskinopeus oli poutasäällä 9–11 km/h (10–13 %) suurempi kuin peruskaistan keskinopeus. Lumisateessa kaistojen välillä ei ollut enää eroa, maaliskuun mittausjaksolla keskinopeus oli peruskaistalla jopa suurempi kuin ohituskaistalla. Riihimäen suuntaan keskinopeus oli talviöinä 81–90 km/h, kaikilla mittausjaksoilla ja keleillä suurempi kuin Lopen suunnan peruskaistalla. Ero oli 1–4 km/h (1–5 %). Päivällä ajosuuntien välillä ei ollut juurikaan eroa.

Lumisade pienensi keskinopeutta talviöinä selvästi kaikilla kaistoilla. Suurin muutos havaittiin ohituskaistalla, jolla keskinopeus pieneni 13–34 km/h (14–35 %) poutasään arvoihin verrattuna. Lopen suunnan peruskaistalla keskinopeus pieneni lumisateessa 3–9 km/h (4–10 %) ja Riihimäen suunnalla 4–8 km/h (5–9 %). Yöllä lumisateen vaikutus keskinopeuteen oli pääasiassa suurempi kuin päivällä.

Lopen suunnan peruskaistalla v_{85} oli talviöisin 90–101 km/h ja ohituskaistalla 86–111 km/h. Ohituskaistalla v_{85} oli 5–12 km/h suurempi kuin peruskaistalla marraskuun ja maaliskuun lumisadekelejä lukuunottamatta. Riihimäen suuntaan v_{85} oli talviöinä 90–101 km/h. Peruskaistojen välillä ei ollut systemaattista eroa. Lumisade pienensi yöllä v_{85} -arvoja kaikilla kaistoilla, kuten päivälläkin. Lopen suunnan peruskaistalla vaikutus oli yöllä 3–9 km/h, ohituskaistalla 9–25 km/h ja Riihimäen suunnalla 4–9 km/h.

Taulukko 14. Pistenopeuksien keskiarvo V_t (km/h) ja nopeushavaintojen vaihteluväli, nopeuksien keskihajonta σ_t (km/h), nopeustaso v_{85} (km/h) jonka 85 % kuljettajista alittaa ja havaintojen lukumäärä N kolmikaistaisessa poikkileikkauksessa talvinopeusrajoituksen aikana klo 22–06.

Tutkimussuunta ja kaista		Mittausjakso, nopeusrajoitus (km/h), sää ja keli					
		Marras-joulukuu	Marraskuu	Tammi-helmikuu	Tammi-helmikuu	Maalis-huhtikuu	Maaliskuu
		80	80	80	80	80	80
		pouta	heikko lumi- tai räntäsade	pouta	heikko-runsas lumisade	pouta	heikko-kohtalainen lumisade
		kuiva	märkä tai luminen	kuiva, märkä tai kostea	luminen tai kuura	kuiva	kuiva, märkä, luminen tai kuura
Riihimäelle peruskaista	V_t	90 (41–141)	82 (34–105)	86 (49–129)	82 (27–130)	88 (28–147)	81 (41–117)
	σ_t	10,8	10,4	10,2	12,0	10,0	10,6
	v_{85}	101	92	96	92	96	90
	N	625	194	1101	886	2202	487
Lopelle peruskaista	V_t	88 (52–153)	81 (47–125)	82 (46–150)	79 (34–118)	86 (24–157)	77 (40–111)
	σ_t	14,1	14,1	13,8	13,6	14,3	13,5
	v_{85}	101	94	95	92	99	90
	N	581	138	960	763	1590	415
Lopelle ohituskaista	V_t	97 (77–119)	81 (59–95)	92 (56–145)	79 (30–111)	97 (41–139)	63 (26–96)
	σ_t	12,9	12,6	21,9	18,2	15,4	20,1
	v_{85}	111	91	106	97	111	86
	N	17	6	20	38	46	22
Lopelle kaistat yhteensä	V_t	88 (52–153)	81 (47–125)	83 (46–150)	79 (30–118)	87 (24–157)	77 (26–111)
	σ_t	14,1	14,0	14,1	13,9	14,5	14,2
	v_{85}	101	94	95	92	100	90
	N	598	144	980	801	1636	437

Talviöinä nopeuksien keskihajonta oli pienin Riihimäen suunnalla, kuten päivälläkin ja kesänopeusrajoituksen aikana. Keskihajonta oli talviöisin Riihimäen suuntaan 10,0–12,0 km/h, kun se oli Lopen suuntaan peruskaistalla 13,5–14,3 km/h ja ohituskaistalla 12,6–21,9 km/h. Lumisateella ei näytä yöllä olevan yhtä selkeää vaikutusta nopeuksien keskihajontaan kuin päivällä.

Lopen suunnan kaistoilla keskinopeudet olivat yöllä pienemmät kuin päivällä. Peruskaistalla ero oli yhtä mittausjaksoa lukuunottamatta 1–7 km/h (1–8 %). Ohituskaistalla keskinopeus oli yöllä 2–32 km/h (2–34 %) pienempi kuin päivällä. Yöajan havaintojen lukumäärät olivat tosin vähäiset. Riihimäen suuntaan ero yö- ja päiväajan keskinopeuksissa ei ollut yhtä systemaattinen, neljällä mittausjaksolla keskinopeus oli yöllä suurempi kuin päivällä ja kahdella päinvastoin. Erot eivät myöskään olleet kovin suuria, korkeintaan 2 km/h (2 %).

Peruskaistoilla v_{85} oli maaliskuun lumisadekeliiä lukuunottamatta yöllä yhtä suuri tai suurempi kuin päivällä. Lopen suunnan peruskaistalla ero päiväajan v_{85} -arvoon oli korkeintaan 5 km/h ja Riihimäen suunnan kaistalla korkeintaan 6 km/h. Ohituskaistan v_{85} oli yöllä poutasäällä yhtä suuri tai korkeintaan 3 km/h suurempi kuin päivällä.

Lumisateella v_{85} oli sen sijaan yöllä 3–23 km/h pienempi kuin päivällä. Yöajan havaintojen lukumäärät olivat tosin vähäiset.

Talvella nopeuksien keskihajonnat olivat suuremmat yöllä kuin päivällä, kuten kesänopeusrajoituksenkin aikana. Ero oli talvella Riihimäen suuntaan 1,5–3,0 km/h (17–38 %), Lopen suunnan peruskaistalla 2,6–4,5 km/h (24–47 %) ja ohituskaistalla 0,6–11,3 km/h (5–107 %). Ohituskaistan kohdalla tulee jälleen ottaa huomioon, että havaintojen lukumäärät olivat vähäiset.

Kaksikaistainen keskikaiteeton poikkileikkaus

Kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa keskinopeus oli talvinopeusrajoituksen aikaan yöllä Lopen suuntaan 83–90 km/h ja Riihimäen suuntaan 81–88 km/h (taulukko 15). Ajosuuntien välinen ero oli 0–4 km/h. Yhtä mittausjaksoa lukuunottamatta keskinopeus oli Lopen suuntaan 2–5 % suurempi kuin Riihimäen suuntaan. Ajosuuntien välinen ero oli samansuuntainen myös talvella päiväaikaan sekä kesänopeusrajoituksen aikana päivällä ja yöllä.

Lumisade pienensi keskinopeutta talviöinä Riihimäen suuntaan 2–6 km/h (2–7 %) ja Lopen suuntaan 4–6 km/h (4–7 %). Tammi–helmikuuta lukuunottamatta lumisateen vaikutus oli yöllä suurempi kuin päivällä.

Lopen suuntaan v_{85} oli talviöinä 91–99 km/h. Riihimäen suuntaan v_{85} oli 89–98 km/h, yhtä mittausjaksoa lukuunottamatta 1–3 km/h pienempi kuin Lopen suuntaan. Ajosuuntien välinen ero oli samaa suuruusluokkaa myös talvella päiväaikaan. Yöllä lumisade alensi v_{85} -arvoja pääasiassa enemmän kuin päivällä, Lopen suunnalla 4–6 km/h ja Riihimäen suunnalla 1–6 km/h.

Taulukko 15. Pistenopeuksien keskiarvo V_t (km/h) ja nopeushavaintojen vaihteluväli, nopeuksien keskihajonta σ_t (km/h), nopeustaso v_{85} (km/h) jonka 85 % kuljettajista alittaa ja havaintojen lukumäärä N kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa talvinopeusrajoituksen aikana klo 22–06.

Tutkimussuunta ja kaista		Mittausjakso, nopeusrajoitus (km/h), sää ja keli					
		Marras-joulukuu	Marraskuu	Tammi-helmikuu	Tammi-helmikuu	Maalis-huhtikuu	Maaliskuu
		80	80	80	80	80	80
		pouta	heikko lumi- tai räntäsade	pouta	heikko–runsas lumisade	pouta	heikko–kohtalainen lumisade
		kuiva	märkä tai luminen	kuiva, märkä tai kostea	luminen tai kuura	kuiva	kuiva, märkä, luminen tai kuura
Riihimäelle peruskaista	V_t	88 (60–138)	82 (36–115)	85 (12–124)	83 (24–120)	87 (33–151)	81 (49–116)
	σ_t	9,7	10,7	9,5	10,7	9,6	10,1
	v_{85}	98	92	93	92	94	89
	N	627	192	1095	886	2176	249
Lopelle peruskaista	V_t	90 (53–155)	86 (47–138)	87 (34–148)	83 (9–130)	89 (17–166)	83 (16–111)
	σ_t	10,4	10,0	8,7	11,5	9,6	10,5
	v_{85}	99	93	95	91	97	91
	N	591	142	965	801	1658	240

Talviöisin nopeuksien keskihajonta oli kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa Riihimäen suuntaan 9,5–10,7 km/h ja Lopen suuntaan 8,7–11,5 km/h. Ajosuuntien välillä ei näytä olevan mitään systemaattista eroa. Lumisateella nopeuksien keskihajonnat olivat suuremmat kuin poutasäällä. Riihimäen suuntaan ero oli 0,5–1,2 km/h (5–13 %) ja Lopen suuntaan yhtä mittausjaksoa lukuunottamatta 0,9–2,8 km/h (9–32 %).

Lopen suunnalla talviajan keskinopeus oli yöllä suurempi kuin päivällä yhtä mittausjaksoa lukuunottamatta. Ero oli 1–4 km/h (1–5 %). Riihimäen suunnalla yöajan keskinopeus oli 2–4 km/h (2–5 %) suurempi kuin päiväajan keskinopeus kahta mittausjaksoa lukuunottamatta. Molempiin ajosuuntiin v_{85} -arvot olivat pääasiassa yöllä suuremmat kuin päivällä. Maaliskuun lumisadekeliä lukuunottamatta ero oli Lopen suuntaan 1–6 km/h ja Riihimäen suuntaan 2–6 km/h.

Talvinopeusrajoituksen aikana nopeuksien keskihajonnat olivat yöllä suuremmat kuin päivällä, kuten kesänopeusrajoituksenkin aikana. Riihimäen suuntaan ero oli 1,3–2,0 km/h (16–23 %) ja Lopen suuntaan 0,9–2,6 km/h (12–30 %).

4.3.3 Poikkileikkausten vertailu talvinopeusrajoituksen aikana

Riihimäen suuntaan keskinopeus oli talvella päiväaikaan suurempi kolmikaistaisessa poikkileikkauksessa kuin kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa. Ero oli 1–3 km/h (1–4 %) mittausjakson ja kelin mukaan. Yöllä sen sijaan keskinopeus oli ainoastaan poutasäällä suurempi kolmikaistaisessa kuin kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa (1–2 km/h, 1–2 %). Yöllä lumisateessa kolmikaistaisen poikkileikkauksen keskinopeus oli yhtä suuri tai 1 km/h (1 %) pienempi kuin kaksikaistaisen poikkileikkauksen keskinopeus.

Talvella päiväaikaan Lopen suunnan peruskaistojen keskinopeuksissa ei ollut poikkileikkausten välillä juurikaan eroa. Jos sää oli poutainen, keskinopeus oli kolmikaistaisessa poikkileikkauksessa yhtä suuri tai 1 km/h (1 %) suurempi kuin kaksikaistaisessa. Lumisateella keskinopeus oli kolmikaistaisessa poikkileikkauksessa 1 km/h (1 %) pienempi kuin kaksikaistaisessa. Sen sijaan talvella yöaikaan peruskaistan keskinopeus oli kelistä riippumatta pienempi kolmikaistaisessa kuin kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa. Ero oli 2–6 km/h (2–7 %). Poikkileikkausten väliset erot ovat samansuuntaiset, jos verrataan kolmikaistaisen poikkileikkauksen molempien kaistojen yhdistettyä keskinopeutta kaksikaistaisen poikkileikkauksen keskinopeuteen.

Lopen suunnan ohituskaistalla keskinopeus oli talvella päiväaikaan säästä riippumatta selvästi suurempi kuin kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa. Ero oli 6–13 km/h (7–15 %). Yöllä sen sijaan ohituskaistan keskinopeus oli ainoastaan poutasäällä suurempi kuin kaksikaistaisen poikkileikkauksen keskinopeus (5–8 km/h, 6–9 %). Lumisateella ohituskaistan keskinopeus oli 4–20 km/h (5–24 %) pienempi kuin kaksikaistaisen poikkileikkauksen keskinopeus. Tässä täytyy kuitenkin huomioida, että ohituskaistan havaintojen lukumäärät olivat yöaikaan vähäiset.

Lumisade pienensi keskinopeutta Riihimäen suunnalla pääasiassa hieman enemmän kolmikaistaisessa kuin kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa. Päiväaikaan keskinopeus oli lumisateella kolmikaistaisessa poikkileikkauksessa 4 km/h (5 %) ja kaksikaistaisessa 3–4 km/h (4–5 %) pienempi kuin poutasäällä. Yöllä keskinopeus pieneni lumisateella kolmikaistaisessa poikkileikkauksessa 4–8 km/h (5–9 %) ja

kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa 2–6 km/h (2–7 %). Mittausjaksosta riippuvaisesti muutos oli kolmikaistaisessa poikkileikkauksessa 1–2 km/h (1–2 %-yksikköä) suurempi kuin kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa.

Lopen suunnan peruskaistalla lumisade pienensi keskinopeutta päiväaikaan kaikilla mittausjaksoilla hieman enemmän kolmikaistaisessa kuin kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa (1–2 km/h, 1–2 %-yksikköä enemmän). Keskinopeus pieneni kolmikaistaisen poikkileikkauksen peruskaistalla 3–5 km/h (3–6 %) ja kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa 1–4 km/h (1–5 %). Yöllä lumisateen vaikutus oli suurempi kolmikaistaisessa kuin kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa vain alku- ja lopputalven mittausjaksoilla. Tällöin keskinopeus pieneni kolmikaistaisen poikkileikkauksen peruskaistalla 7–9 km/h (8–10 %) ja kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa 4–6 km/h (4–7 %). Keskitalven mittausjaksolla yöllinen lumisade pienensi keskinopeutta kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa 4 km/h (5 %) ja kolmikaistaisen peruskaistalla hieman vähemmän, 3 km/h (4 %).

Lopen suunnan ohituskaistalla keskinopeus pieneni lumisateella selvästi enemmän kuin Lopen suuntaan kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa. Päivällä ohituskaistan keskinopeus pieneni lumisateella 4–9 km/h (4–9 %), eli 3–5 km/h (3–5 %-yksikköä) enemmän kuin kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa. Yöllä ero oli vielä suurempi. Lumisade pienensi ohituskaistan keskinopeutta 13–34 km/h (14–35 %), eli 9–28 km/h (10–28 %-yksikköä) enemmän kuin kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa. Tässä tulee kuitenkin ottaa huomioon, että ohituskaistan havaintojen lukumäärät olivat talvella yöaikaan hyvin vähäiset.

Talvinopeusrajoituksen aikana v_{85} -arvot olivat päivällä pääasiassa suuremmat kolmikaistaisessa poikkileikkauksessa kuin kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa. Riihimäen suuntaan ero oli poutasäällä 2–3 km/h ja lumisateella 1–2 km/h. Lopen suuntaan peruskaistalla ero oli poutasäällä 2–3 km/h ja lumisateella 0–1 km/h. Ohituskaistan v_{85} oli poutasäällä 15–17 km/h ja lumisateella 11–17 km/h suurempi kuin Lopen suuntaan kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa.

Talviöinä poikkileikkausten välillä ei ollut yhtä selkeää eroa. Yöllä poutasäällä v_{85} oli kolmikaistaisessa poikkileikkauksessa Riihimäen suuntaan 2–3 km/h ja Lopen suuntaan peruskaistalla 0–2 km/h suurempi kuin kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa. Lumisateella poikkileikkausten väliset erot olivat peruskaistoilla korkeintaan 1 km/h suuruisia ja maaliskuussa v_{85} oli Lopen suuntaan suurempi kaksikaistaisessa kuin kolmikaistaisessa poikkileikkauksessa. Ohituskaistalla v_{85} oli yöllä poutasäällä 11–14 km/h suurempi kuin Lopen suuntaan kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa. Ero oli samansuuntainen, joskin pienempi, myös tammi–helmikuussa lumisateella. Marraskuussa ja maaliskuussa öisen lumisateen aikana tilanne oli toinen: ohituskaistalla v_{85} oli 2–5 km/h pienempi kuin kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa. Tosin havaintojen lukumäärät olivat ohituskaistalla yöllä lumisateessa melko vähäiset.

Riihimäen suuntaan nopeuksien keskihajonnoissa ei ole talvella päiväaikaan suurta tai systemaattista eroa kaksikaistaisen ja kolmikaistaisen poikkileikkauksen välillä. Ero on korkeintaan 0,3 km/h. Yöllä keskihajonta on yhtä mittausjaksoa lukuunottamatta 0,4–1,3 km/h (4–12 %) suurempi kolmikaistaisessa kuin kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa.

Lopen suuntaan sen sijaan nopeuksien keskihajonta oli kolmikaistaisessa poikkileikkauksessa selvästi suurempi kuin kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa. Peruskais-tojen välinen ero oli päivällä 1,2–2,6 km/h (13–31 %) ja yöllä 2,1–5,1 km/h (18–59 %). Ohituskaistalla nopeuksien keskihajonta oli päivällä 1,6–6,6 km/h (20–80 %) suurempi kuin kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa. Yöllä ero oli vielä suurempi, (2,5–13,2 km/h, 24–152 %), mutta ohituskaistan havaintojen lukumäärät olivat yöllä hyvin vähäiset.

5 KEVYIDEN JA RASKAIDEN AJONEUVOJEN PISTENOPEUDET

5.1 Aineiston käsittely

Kevyiksi ajoneuvoiksi luokiteltiin tässä ilman peräkärriä ajavat henkilöautot ja pakettiautot sekä moottoripyörät. Raskaita ovat peräkärriä vetävät henkilö- ja pakettiautot, linja-autot sekä perävaunun kanssa tai ilman perävaunua ajavat kuorma-autot.

Pistenopeuksien keskiarvoja ja keskihajontoja laskettaessa otettiin mukaan ne havainnot, joissa ajoneuvon nopeus oli vähintään 5 km/h ja enintään 180 km/h, kuten koko aineiston tarkastelussa. Kevyiden ja raskaiden ajoneuvojen keskinopeuksia laskettaessa aineistoja ei sen sijaan jaettu kahteen osaan kellonajan mukaan, kuten koko aineiston keskinopeuksien tapauksessa tehtiin.

5.2 Kesänopeusrajoitus 100 km/h

Kesänopeusrajoituksen aikana kolmikaistaisessa poikkileikkauksessa sekä kevyiden että raskaiden ajoneuvojen suurimmat keskinopeudet havaittiin ohituskaistalla. Kevyiden ajoneuvojen keskinopeus oli ohituskaistalla mittausjakson ja kelin mukaan 104–109 km/h ja raskaiden 87–89 km/h (*taulukko 16*). Lopen suunnan peruskaistalla kevyiden keskinopeus oli 93–97 km/h ja raskaiden keskinopeus 75–79 km/h. Ohituskaistalla kevyiden keskinopeudet olivat 11–12 km/h (11–13 %) ja raskaiden 9–13 km/h (12–17 %) suuremmat kuin peruskaistalla.

Riihimäen suuntaan kevyiden ajoneuvojen keskinopeus oli 89–94 km/h ja raskaiden 81–84 km/h. Kevyiden keskinopeus oli Riihimäen suuntaan 1–6 km/h (1–6 %) alhaisempi kuin Lopen suuntaan peruskaistalla. Raskaiden ajoneuvojen tilanne oli päinvastainen: Riihimäen suuntaan raskaiden ajoneuvojen keskinopeus oli 4–8 km/h (5–11 %) suurempi kuin Lopen suuntaan peruskaistalla. Tämä johtuu todennäköisesti siitä, että Lopen suuntaan ennen mittauspistettä oleva ylämäki hidastaa raskaiden ajoneuvojen nopeuksia. Tosin ohituskaistalla ajaneiden raskaiden nopeuksiin ylämäellä ei näyttänyt olevan samanlaista vaikutusta, sillä raskaiden keskinopeudet olivat ohituskaistalla 3–7 km/h (4–9 %) suuremmat kuin Riihimäen suunnalla.

Vesisade pienensi kevyiden ja peruskaistoilla myös raskaiden ajoneuvojen keskinopeuksia. Kevyiden ajoneuvojen keskinopeus pieneni Riihimäen suunnalla 2–3 km/h (2–3 %) ja Lopen suunnan kaistoilla 1–4 km/h (1–4 %). Raskaiden ajoneuvojen nopeuksia vesisade pienensi molemmilla peruskaistoilla 1–3 km/h (1–4 %). Ohituskaistalla ajaneiden raskaiden ajoneuvojen keskinopeuteen vesisateella ei ollut juurikaan vaikutusta: kesäkuukausina raskaiden keskinopeus oli vesisateella yhtä suuri tai 1 km/h pienempi kuin poutasäällä, syys-lokakuussa keskinopeus oli vesisateella 1 km/h suurempi kuin poutasäällä. Tosin vesisateella ohituskaistalla havaittujen raskaiden ajoneuvojen lukumäärät olivat pienet.

Taulukko 16. Kevyiden ja raskaiden ajoneuvojen pistenopeuksien keskiarvo V_t (km/h), nopeuksien keskihajonta σ_t (km/h) ja havaintojen lukumäärä N kolmikais-
taisessa poikkileikkauksessa kesänopeusrajoituksen (100 km/h) aikana klo 00-24.

Tutkimussuunta ja kaista		Mittausjakso, nopeusrajoitus (km/h), sää ja keli									
		Touko–kesäkuu		Elokuu		Kesä- ja elokuu		Syys–lokakuu		Syys–lokakuu	
		100		100		100		100		100	
		pouta		pouta		vesisade		pouta		vesisade	
		kuiva		kuiva		märkä		kuiva		märkä	
		Kevyet	Raskaat	Kevyet	Raskaat	Kevyet	Raskaat	Kevyet	Raskaat	Kevyet	Raskaat
Riihimäelle peruskaista	V_t	92	83	92	84	89	81	94	84	92	83
	σ_t	10,4	7,5	9,9	7,3	10,7	7,4	10,8	7,6	10,3	6,4
	N	21808	3778	22462	3245	3807	535	19733	3514	2370	574
Lopelle peruskaista	V_t	96	78	97	79	95	77	97	78	93	75
	σ_t	10,6	12,4	10,4	12,3	10,1	12,9	10,4	12,8	11,2	12,8
	N	19768	3569	20323	3085	3816	516	17744	3329	2020	556
Lopelle ohituskaista	V_t	108	88	109	89	107	88	108	87	104	88
	σ_t	10,6	9,1	10,2	12,6	11,5	9,6	11,6	14,9	10,8	9,0
	N	1867	78	2367	80	443	14	2164	74	193	10
Lopelle kaistat yhteensä	V_t	97	78	98	79	96	78	98	78	94	76
	σ_t	11,0	12,4	11,0	12,4	10,9	12,9	11,0	13,0	11,6	12,9
	N	21635	3647	22690	3165	4259	530	19908	3403	2213	566

Kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa sekä kevyiden että raskaiden ajoneuvojen keskinopeudet olivat suuremmat Lopen kuin Riihimäen suuntaan (taulukko 17). Kevyiden keskinopeus oli syys–lokakuussa poutasäällä Lopen suuntaan 94 km/h ja Riihimäen suuntaan 92 km/h. Vesisateella kevyiden keskinopeudet pienenevät molempiin ajosuuntiin 2 km/h (2 %). Raskaiden keskinopeus oli poutasäällä Lopen suuntaan 85 km/h ja Riihimäen suuntaan 84 km/h. Vesisateella ei ollut mitään vaikutusta raskaiden keskinopeuteen kummassakaan ajosuunnassa.

Taulukko 17. Kevyiden ja raskaiden ajoneuvojen pistenopeuksien keskiarvo V_t (km/h), nopeuksien keskihajonta σ_t (km/h) ja havaintojen lukumäärä N kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa kesänopeusrajoituksen (100 km/h) aikana klo 00-24.

Tutkimussuunta ja kaista		Mittausjakso, nopeusrajoitus (km/h), sää ja keli			
		Syys–lokakuu		Syys–lokakuu	
		100		100	
		pouta		vesisade	
		kuiva		märkä	
		Kevyet	Raskaat	Kevyet	Raskaat
Riihimäelle peruskaista	V_t	92	84	91	84
	σ_t	10,5	7,8	11,1	6,8
	N	19230	3242	621	143
Lopelle peruskaista	V_t	94	85	93	85
	σ_t	9,7	7,0	10,5	5,3
	N	19526	3318	686	180

Kesänopeusrajoituksen ajalta kevyiden ja raskaiden ajoneuvojen keskinopeuksia eri poikkileikkauksissa voi verrata ainoastaan syys–lokakuun mittausjaksolta, jolta kaksikaistaisesta poikkileikkauksesta on tuloksia. Riihimäen suuntaan kevyiden ajoneuvojen keskinopeus oli kolmikaistaisessa poikkileikkauksessa suurempi kuin kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa. Poutasäällä ero oli 2 km/h (2 %) ja vesisateella 1 km/h (1 %). Raskaiden ajoneuvojen keskinopeudessa ei sen sijaan ollut poutasäällä mitään eroa poikkileikkausten välillä, vesisateella keskinopeus oli kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa hieman (1 km/h, 1%) suurempi kuin kolmikaistaisessa poikkileikkauksessa.

Lopen suuntaan kevyiden ajoneuvojen keskinopeus oli poutasäällä kolmikaistaisen poikkileikkauksen peruskaistalla 3 km/h (3 %) suurempi kuin kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa. Vesisateella peruskaistojen välillä ei ollut mitään eroa. Ohituskaistalla kevyiden ajoneuvojen keskinopeus oli selvästi suurempi kuin kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa, poutasäällä 14 km/h (15 %) ja vesisateella 11 km/h (12 %).

Raskaiden ajoneuvojen keskinopeudet Lopen suuntaan olivat kolmikaistaisen poikkileikkauksen peruskaistalla selvästi pienemmät kuin kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa. Poutasäällä ero oli 7 km/h (8 %) ja vesisateella 10 km/h (12 %). Ohituskaistalla raskaat ajoneuvot ajoivat sen sijaan suuremmalla nopeudella kuin kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa, poutasäällä ero keskinopeuksissa oli 2 km/h (2 %) ja vesisateella 3 km/h (4 %).

Sekä kolmikaistaisessa että kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa Riihimäen suuntaan kevyiden ajoneuvojen nopeuksien keskihajonnat olivat suuremmat kuin raskaiden ajoneuvojen keskihajonnat. Tilanne oli samanlainen Lopen suuntaan kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa. Sen sijaan kolmikaistaisessa poikkileikkauksessa Lopen suunnan peruskaistalla ja poutasäällä ohituskaistalla raskaiden ajoneuvojen nopeuksien keskihajonnat olivat suuremmat kuin kevyiden ajoneuvojen.

5.3 Talvinopeusrajoitus 80 km/h

Talvinopeusrajoituksen aikana kolmikaistaisessa poikkileikkauksessa ohituskaistalla ajaneiden kevyiden ajoneuvojen keskinopeus oli 89–101 km/h (*taulukko 18*). Lopen suunnan peruskaistalla kevyiden keskinopeus oli 81–90 km/h. Keskinopeudet olivat ohituskaistalla suuremmat kuin peruskaistalla kaikilla mittausjaksoilla ja keleillä, ero oli 8–11 km/h (10–13 %). Kesänopeusrajoituksen aikana peruskaistan ja ohituskaistan välinen ero oli samaa suuruusluokkaa.

Riihimäen suuntaan kevyiden ajoneuvojen keskinopeus oli talvinopeusrajoituksen aikana 82–89 km/h. Riihimäen suunnan ja Lopen suunnan peruskaistan välinen ero ei ollut yhtä selkeä kuin kesänopeusrajoituksen aikana: kevyiden keskinopeus oli vain osalla mittausjaksoista pienempi Riihimäen suuntaan kuin Lopen suuntaan peruskaistalla ja tällöinkin ero oli vain 1–2 km/h (1–2 %).

Talvinopeusrajoituksen aikana raskaiden ajoneuvojen keskinopeus oli Lopen suunnan ohituskaistalla 70–89 km/h ja peruskaistalla 72–76 km/h. Poutasäällä raskaiden keskinopeus oli ohituskaistalla 9–13 km/h (12–17 %) suurempi kuin peruskaistalla. Lumisateella tilanne oli toinen: marraskuussa keskinopeudet olivat yhtä suuret,

tammi–helmikuussa keskinopeus oli ohituskaistalla 1 km/h (1 %) suurempi ja maaliskuussa 4 km/h (5 %) pienempi kuin peruskaistalla. Riihimäen suuntaan raskaiden keskinopeus oli 77–84 km/h, kaikilla mittausjaksoilla suurempi kuin Lopen suunnan peruskaistalla, kuten kesänopeusrajoituksen aikaanakin. Ero oli talvella 3–8 km/h (4–11 %), eli samaa suuruusluokkaa kuin kesällä.

Lumisade pienensi sekä kevyiden että raskaiden ajoneuvojen keskinopeuksia kolmikaistaisessa poikkileikkauksessa. Kevyiden keskinopeus oli lumisateella Lopen suunnan peruskaistalla 4–5 km/h (4–6 %), ohituskaistalla 4–7 km/h (4–7 %) ja Riihimäen suunnalla 3–5 km/h (4–6 %) pienempi kuin poutasäällä. Raskaiden keskinopeutta lumisade pienensi Lopen suunnan peruskaistalla 1–3 km/h (1–4 %), ohituskaistalla 11–18 km/h (13–20 %) ja Riihimäen suunnalla 4 km/h (5 %). Ohituskaistalla lumisateella ajaneiden raskaiden ajoneuvojen lukumäärät olivat tosin melko pienet verrattuna poutasään havaintomääriin.

Taulukko 18. Kevyiden (K) ja raskaiden (R) ajoneuvojen pistenopeuksien keskiarvo V_t (km/h), nopeuksien keskihajonta σ_t (km/h) ja havaintojen lukumäärä N kolmikaistaisessa poikkileikkauksessa talvinopeusrajoituksen (80 km/h) aikana klo 00–24.

Tutkimussuunta ja kaista		Mittausjakso, nopeusrajoitus (km/h), sää ja keli											
		Marras-joulukuu		Marraskuu		Tammi-helmikuu		Tammi-helmikuu		Maalis-huhtikuu		Maaliskuu	
		80		80		80		80		80		80	
		pouta		heikko lumi- tai räntäsade		pouta		heikko–runsas lumisade		pouta		heikko–kohtalainen lumisade	
		kuiva		märkä tai luminen		kuiva, märkä tai kostea		luminen tai kuura		kuiva		kuiva, märkä, luminen tai kuura	
		K	R	K	R	K	R	K	R	K	R	K	R
Riihimäelle peruskaista	V_t	89	84	84	80	85	81	82	77	88	82	83	78
	σ_t	8,3	5,6	8,9	8,1	8,2	6,7	9,2	8,8	8,1	6,1	8,6	8,3
	N	6428	1073	2638	369	14475	2372	10198	1694	17314	2933	6182	1127
Lopelle peruskaista	V_t	89	76	85	75	86	75	81	72	90	76	85	74
	σ_t	8,8	12,3	9,2	12,3	8,5	11,8	9,5	11,9	8,6	12,0	9,9	12,6
	N	6029	986	2345	323	13697	2162	9282	1573	16043	2762	5425	1066
Lopelle ohituskaista	V_t	100	89	96	75	96	84	89	73	101	88	96	70
	σ_t	9,5	6,7	10,7	15,2	10,7	10,9	13,3	18,5	10,6	9,4	15,1	19,1
	N	533	37	168	13	873	38	550	66	1231	59	349	32
Lopelle kaistat yhteensä	V_t	90	76	86	75	87	75	82	72	90	77	86	74
	σ_t	9,3	12,4	9,6	12,4	9,0	11,9	9,9	12,2	9,2	12,0	10,6	12,9
	N	6562	1023	2513	336	14570	2200	9832	1639	17274	2821	5774	1098

Talvinopeusrajoituksen aikana kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa sekä kevyiden että raskaiden ajoneuvojen keskinopeudet olivat suuremmat Lopen kuin Riihimäen suuntaan, kuten kesänopeusrajoituksen aikana syys–lokakuussakin (taulukko 19). Lopen suuntaan kevyiden keskinopeus oli 81–87 km/h ja raskaiden 81–84 km/h. Riihimäen suuntaan keskinopeudet olivat vastaavasti 80–86 km/h ja 79–83 km/h. Kevyiden ajoneuvojen keskinopeus oli 1–3 km/h (1–4 %) ja raskaiden 1–4 km/h (1–5 %) suurempi Lopen suuntaan kuin Riihimäen suuntaan.

Taulukko 19. Kevyiden (K) ja raskaiden (R) ajoneuvojen pistenopeuksien keskiarvo V_t (km/h), nopeuksien keskihajonta σ_t (km/h) ja havaintojen lukumäärä N kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa talvinopeusrajoituksen (80 km/h) aikana klo 00-24.

Tutkimussuunta ja kaista		Mittausjakso, nopeusrajoitus (km/h), sää ja keli											
		Marras-joulukuu		Marraskuu		Tammi-helmikuu		Tammi-helmikuu		Maalis-huhtikuu		Maaliskuu	
		80		80		80		80		80		80	
		pouta		heikko lumi- tai räntäsade		pouta		heikko-runsas lumisade		pouta		heikko-kohtalainen lumisade	
		kuiva		märkä tai luminen		kuiva, märkä tai kostea		luminen tai kuura		kuiva		kuiva, märkä, luminen tai kuura	
		K	R	K	R	K	R	K	R	K	R	K	R
Riihimäelle peruskaista	V_t	85	83	83	80	83	81	80	79	86	83	82	79
	σ_t	8,5	7,1	8,8	8,9	8,4	7,4	9,2	9,2	8,4	7,0	8,7	8,2
	N	6264	1004	2561	357	13952	2167	9088	1434	16886	2680	4713	854
Lopelle peruskaista	V_t	87	84	85	84	85	83	81	81	87	84	85	83
	σ_t	8,3	7,3	8,0	7,3	8,0	6,8	9,2	9,1	7,9	6,2	8,7	7,0
	N	6439	989	2469	326	14143	2102	8689	1463	16963	2757	4799	879

Lumisade pienensi kevyiden ajoneuvojen keskinopeutta kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa molempiin ajosuuntiin 2–4 km/h (2–5 %). Myös Riihimäen suuntaan ajaneiden raskaiden ajoneuvojen keskinopeutta lumisade alensi 2–4 km/h (2–5 %). Se sijaan Lopen suuntaan ajaneiden raskaiden ajoneuvojen keskinopeuteen lumisateella ei ollut yhtä suurta vaikutusta, keskinopeus oli lumisateella yhtä suuri tai 1–2 km/h (1–2 %) pienempi kuin poutasäällä.

Riihimäen suuntaan kevyiden ajoneuvojen keskinopeus oli talvinopeusrajoituksen aikana suurempi kolmikaistaisessa kuin kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa, kuten kesänopeusrajoituksen aikana syys-lokakuussakin. Ero oli talvella poutasäällä 2–4 km/h (2–5 %) ja lumisateella 1–2 km/h (1–3 %). Raskaiden ajoneuvojen keskinopeuksissa ei ollut poikkileikkausten välillä yhtä selvää eroa. Kolmikaistaisessa poikkileikkauksessa raskaiden keskinopeus Riihimäen suuntaan oli talvella yhtä suuri, 1–2 km/h (1–3 %) pienempi tai 1 km/h (1 %) suurempi kuin kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa.

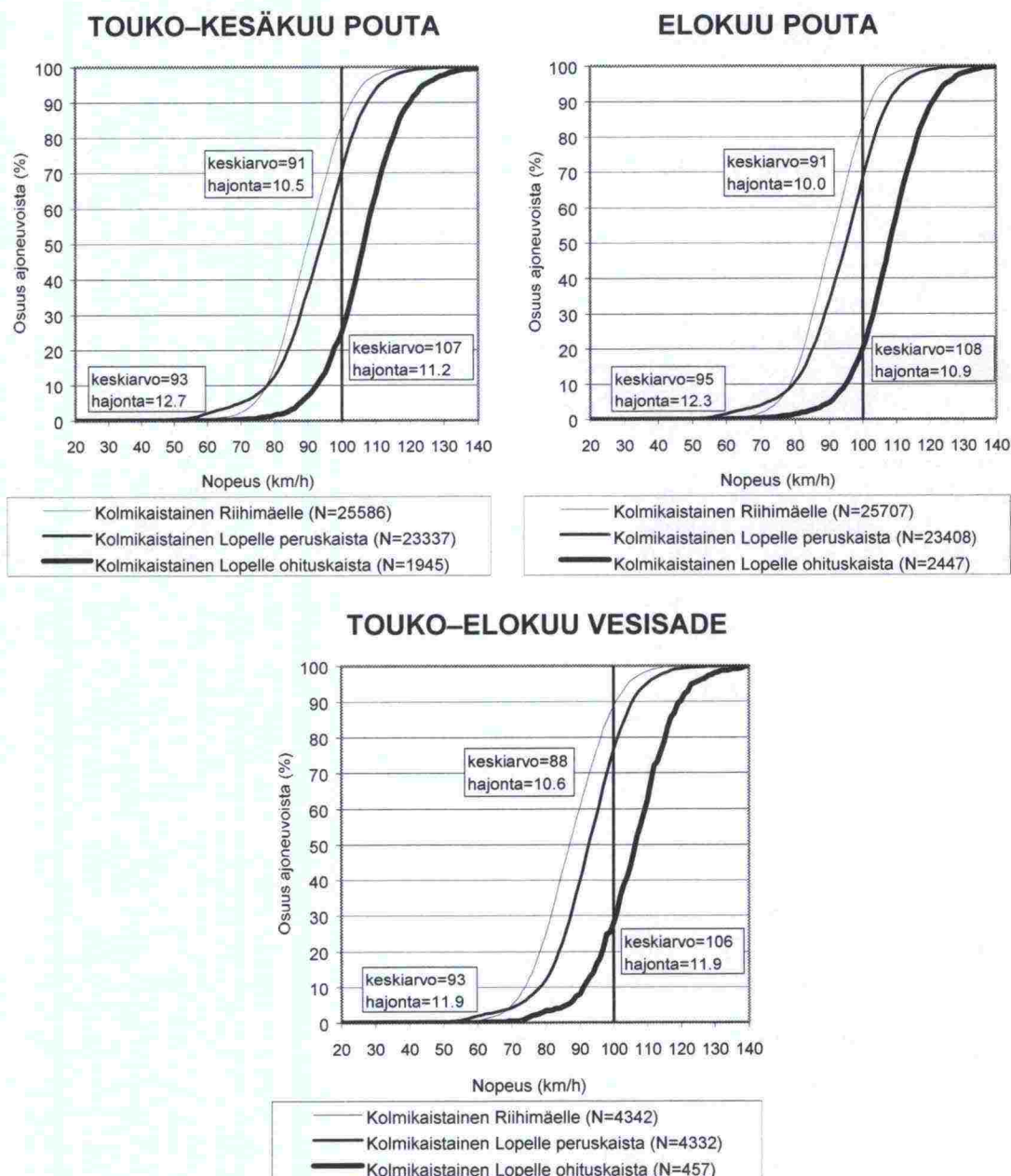
Lopen suunnan peruskaistalla kevyiden ajoneuvojen keskinopeus oli poutasäällä 1–3 km/h (1–3 %) suurempi kolmikaistaisessa kuin kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa. Lumisateella poikkileikkausten välillä ei ollut mitään eroa. Kesänopeusrajoituksen aikana syys-lokakuussa poikkileikkausten välinen ero oli samansuuntainen. Sen sijaan ohituskaistalla kevyiden ajoneuvojen keskinopeus oli sekä poutasäällä että lumisateella suurempi kuin kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa. Ero oli poutasäällä 11–14 km/h (13–16 %) ja lumisateella 8–11 km/h (10–13 %).

Raskaiden ajoneuvojen keskinopeudet olivat talvella Lopen suuntaan kolmikaistaisen poikkileikkauksen peruskaistalla selvästi pienemmät kuin kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa, kuten kesänopeusrajoituksen aikana syys-lokakuussakin. Ero oli poutasäällä 8 km/h (10 %) ja lumisateella 9 km/h (11 %). Ohituskaistalla raskaat ajoneuvot ajoivat suuremmalla nopeudella kuin kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa, jos sää oli poutainen. Ero oli 1–5 km/h (1–6 %). Sen sijaan lumisateella ohitus-

kaistalla ajaneiden raskaiden ajoneuvojen keskinopeudet olivat 8–13 km/h (10–16 %) pienemmät kuin kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa. Tosin ohituskaistalla lumisateessa ajaneiden raskaiden ajoneuvojen lukumäärät olivat pienet. Kesänopeusrajoituksen aikana raskaat ajoivat ohituskaistalla sekä poutasäällä että vesisateella suuremmalla nopeudella kuin kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa.

6 PISTENOPEUSJAKAUMAT JA NOPEUSRAJOITUKSEN NOUDATTAMINEN

Pistenopeusjakaumat muodostettiin koko mittausjaksosta, päivä- ja yöaika tai ajoneuvotyyppiä ei eroteltu. Jakaumia laskettaessa otettiin mukaan ne havainnot, joissa ajoneuvon nopeus oli vähintään 5 km/h ja enintään 180 km/h. Pistenopeusjakaumien yhteydessä on taustatiedoksi esitetty myös pistenopeuksien keskiarvo ja keskihajonta koko mittausjaksolta. Touko–kesäkuun ja elokuun pistenopeusjakaumat kolmikaistaisessa poikkileikkauksessa kaistoittain on esitetty kuvassa 4, kaksikaistaisen poikkileikkauksen mittaustuloksia ei tältä ajalta käsitelty.



Kuva 4. Pistenopeusjakaumat, pistenopeuksien keskiarvo ja keskihajonta (km/h) kolmikaistaisessa poikkileikkauksessa touko–kesäkuussa ja elokuussa poutasäällä sekä touko–elokuussa vesisateella. Pystyviiva osoittaa nopeakrajoituksen.

Kuvan 4 pistenopeusjakaumat kolmikaistaisesta poikkileikkauksesta touko–elokuun ajalta näyttävät samantyyppisiltä: kaikkein vasemmanpuoleisena on Riihimäen suunta, sitten Lopen suunnan peruskaista ja ohituskaista. Tosin peruskaistojen jakaumat menevät alaosassa ristiin, Lopen suunnan peruskaistalla on enemmän alhaisia nopeuksia kuin Riihimäen suunnan kaistalla. Tämä johtuu siitä, että Lopen suuntaan ajettaessa ennen mittauspistettä oleva ylämäki hidastaa varsinkin raskaita ajoneuvoja, kuten edellisessä luvussa todettiin.

Kuvissa 5–8 on esitetty suunnittain pistenopeuksien jakaumat sekä kolmikaistaisessa että kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa. Riihimäen suunnan jakaumista havaitaan, että poutasäällä kolmikaistaisen poikkileikkauksen jakauma on kaksikaistaisen poikkileikkauksen jakauman oikealla puolella, eli nopeudet ovat suuremmat kolmikaistaisessa poikkileikkauksessa. Vesi- tai lumisateella jakaumien välinen ero pienenee tai häviää lähes kokonaan.

Lopen suunnalla lähes kaikki kaksikaistaisen ja kolmikaistaisen poikkileikkauksen peruskaistojen jakaumat menevät ristiin. Kolmikaistaisessa poikkileikkauksessa on enemmän alhaisia nopeuksia kuin kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa, syynä lie-nee jälleen ylämäen hidastava vaikutus varsinkin raskaisiin ajoneuvoihin. Ohituskaistan jakauma on lähes aina peruskaistojen jakauman oikealla puolella. Tosin lumisateella ohituskaistallakin on alhaisia nopeuksia, jopa enemmän kuin kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa. Tämä saattaa johtua kunnossapitokalustosta, jonka vaikutus näkyy selvemmin ohituskaistan jakaumassa, sillä havaintojen lukumäärä on ohituskaistalla pienempi kuin muilla kaistoilla.

Touko–elokuussa nopeusrajoitusta 100 km/h noudatti kolmikaistaisessa poikkileikkauksessa Riihimäen suuntaan poutasäällä 84 % kuljettajista, vesisateella osuus oli suurempi, 89 %. Lopen suunnan peruskaistalla nopeusrajoitusta noudattaneiden osuus oli pienempi kuin Riihimäen suunnalla, poutasäällä 68–71 % ja vesisateella 77 %. Ohituskaistalla nopeusrajoitusta noudattavien osuus oli alhaisin, poutasäällä 20–25 % ja vesisateella 28 %.

Syys–lokakuussa nopeusrajoitusta 100 km/h noudatti Riihimäen suuntaan kolmikaistaisessa poikkileikkauksessa poutasäällä 77 % kuljettajista, vesisateella osuus kasvoi 84 %:iin. Kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa nopeusrajoitusta noudatettiin kuuliaisemmin: osuus oli sekä poutasäällä että vesisateella 85 %.

Kolmikaistaisessa poikkileikkauksessa Lopen suunnan peruskaistalla nopeusrajoituksen mukaan ajoi syys–lokakuussa poutasäällä 69 % ja vesisateella 81 % kuljettajista. Ohituskaistalla vastaavat luvut olivat 24 % ja 35 %. Kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa nopeusrajoitusta noudatettiin paremmin kuin kolmikaistaisessa: rajoituksen mukaan ajaneiden osuus oli poutasäällä 81 % ja vesisateella 84 %.

Talvinopeusrajoitusta 80 km/h noudattavien osuudet olivat molemmissa poikkileikkauksissa melko alhaiset varsinkin poutasäällä. Lumisateella osuudet kasvoivat poutasään arvoihin verrattuna.

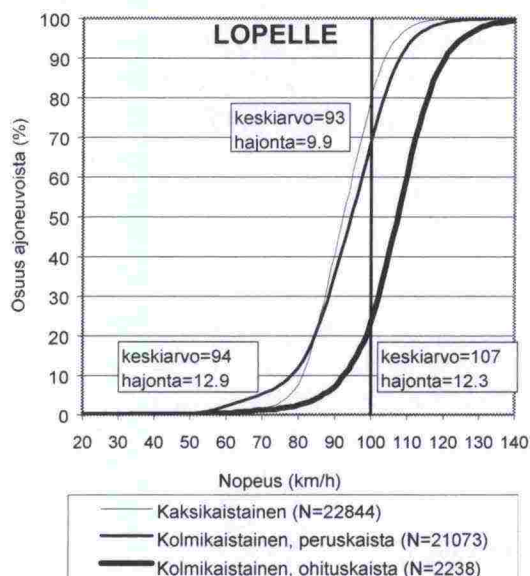
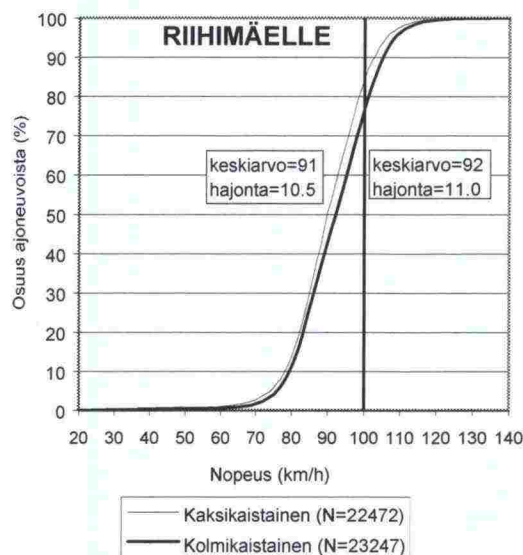
Riihimäen suuntaan nopeusrajoitusta 80 km/h noudatti poutasäällä kolmikaistaisessa poikkileikkauksessa mittausjaksosta riippuvaisesti 13–27 % kuljettajista. Kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa osuus oli suurempi, 24–35 %. Poikkileikkausten välinen ero oli 7–12 %-yksikköä. Lumisateella nopeusrajoituksen mukaan ajaneiden osuudet kasvoivat Riihimäen suuntaan selvästi. Kolmikaistaisessa poikkileikkauksessa nopeusrajoitusta noudatti lumisateella 33–45 % kuljettajista (kasvu poutasäähän verrattuna 18–20 %-yksikköä) ja kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa 39–52 % (kasvu 14–17 %-yksikköä). Lumisateellakin nopeusrajoitusta noudatettiin paremmin kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa, mutta ero kaventui 2–7 %-yksikköön.

Kolmikaistaisessa poikkileikkauksessa Lopen suunnan peruskaistalla nopeusrajoitusta 80 km/h noudatti poutasäällä 17–27 % kuljettajista. Kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa osuus oli pienempi, 14–22 %. Mittausjaksosta riippuvaisesti poikkileikkausten välinen ero oli 1–5 %-yksikköä. Nopeusrajoituksen mukaan ajaneiden osuudet kasvoivat lumisateella myös Lopen suunnan peruskaistoilla selvästi: kolmikaistaisessa poikkileikkauksessa rajoituksen mukaan ajoi lumisateella 32–49 % kuljettajista (kasvu poutasäähän verrattuna 14–22 %-yksikköä) ja kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa 25–41 % kuljettajista (kasvu 8–19 %-yksikköä). Lumisateella poikkileikkausten välinen ero kasvoi: nopeusrajoitusta noudattaneiden osuus oli kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa 7–8 %-yksikköä pienempi kuin kolmikaistaisessa poikkileikkauksessa.

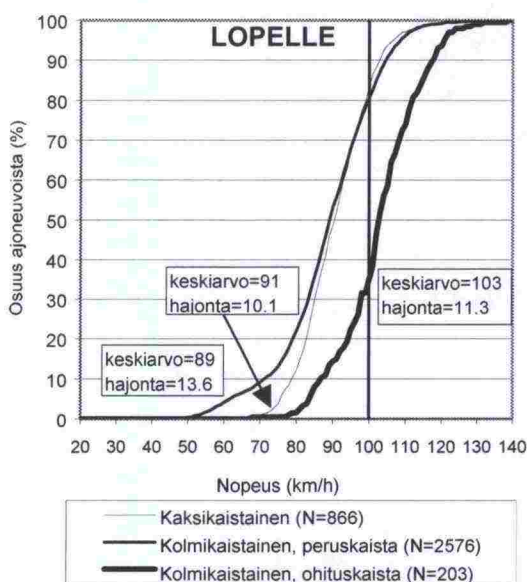
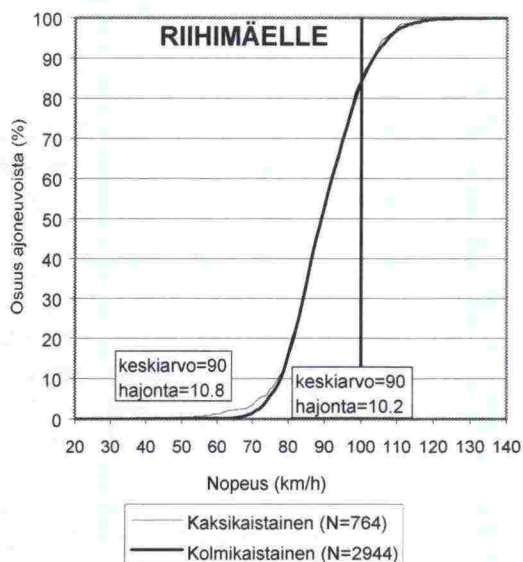
Kaikkein huonoiten nopeusrajoitusta 80 km/h noudatettiin Lopen suunnan ohituskaistalla. Poutasäällä nopeusrajoitusta noudatti mittausjakson mukaan 2–6 % kuljettajista. Myös ohituskaistalla rajoituksen mukaan ajaneiden osuus oli lumisateella suurempi kuin poutasäällä. Lumisateella 7–25 % kuljettajista ajoi rajoituksen mukaan (kasvu poutasäähän verrattuna 3–19 %-yksikköä).

Molempien poikkileikkausten peruskaistoilla nopeuksien keskihajonnat olivat talvi-nopeusrajoituksen aikana pienemmät kuin kesänopeusrajoituksen aikana, joten talvella nopeusjakaumat nousevat jyrkemmin kuin kesällä. Vaikka nopeusrajoituksen ylittäneiden osuudet olivat talvella suuret, nopeuksien keskiarvot eivät ohituskaistaa lukuunottamatta olleet huomattavasti nopeusrajoitusta suuremmat.

SYYS-LOKAKUU POUTA

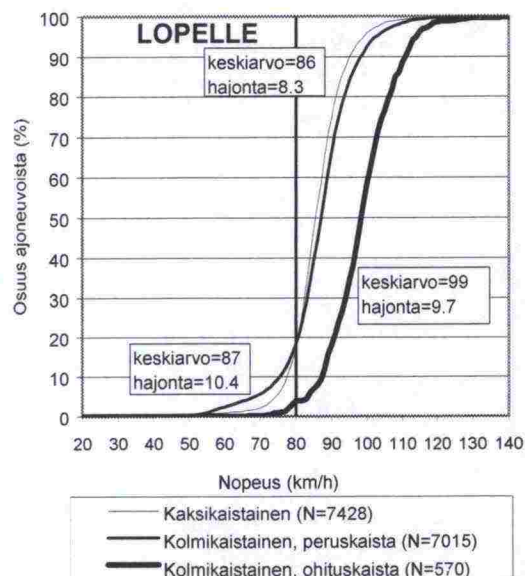
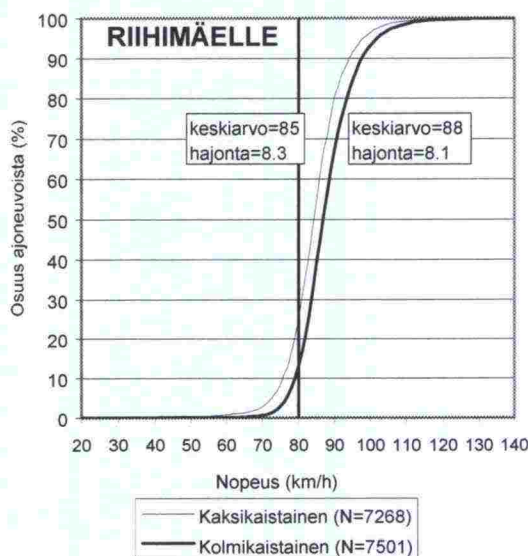


SYYS-LOKAKUU VESISADE

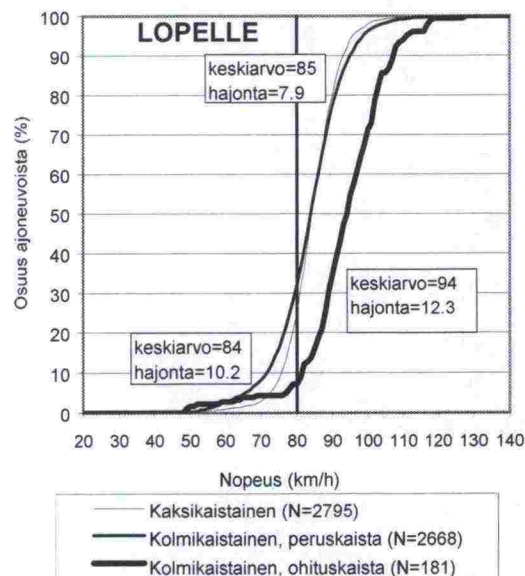
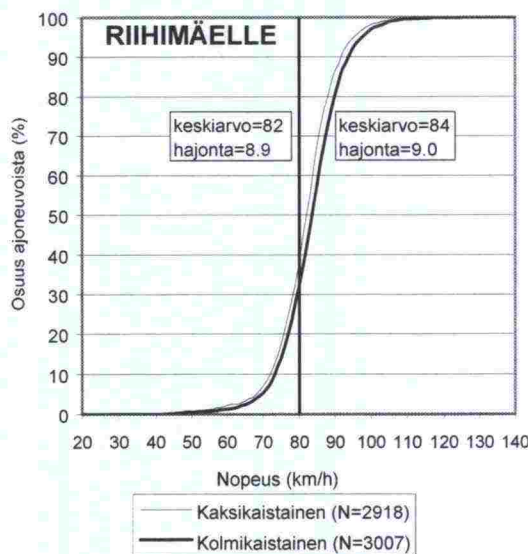


Kuva 5. Pistenopeusjakaumat, pistenopeuksien keskiarvo ja keskihajonta (km/h) kaksi- ja kolmikaistaisessa poikkileikkauksessa syys-lokakuussa poutasäällä ja vesisateella. Pystyviiva osoittaa nopeusrajoituksen

MARRAS-JOULUKUU POUTA

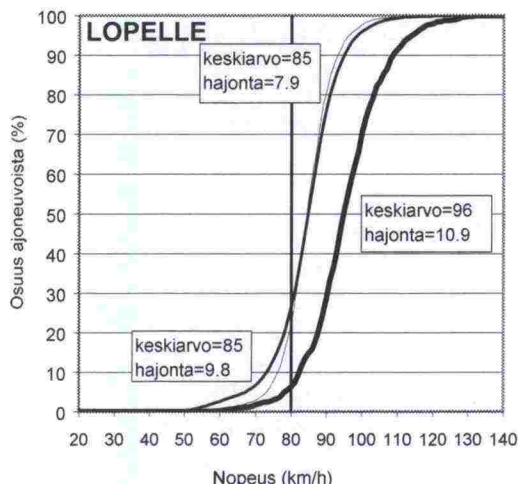
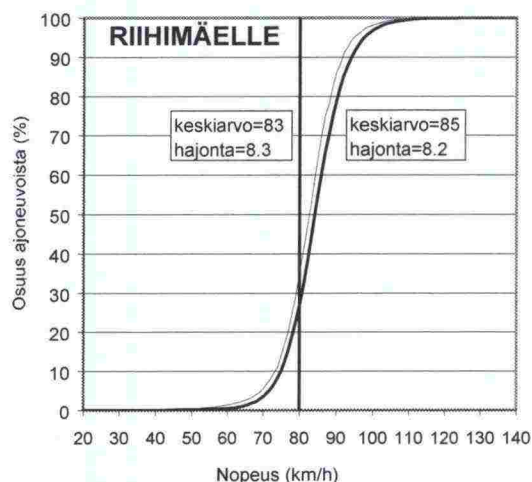


MARRASKUU LUMISADE

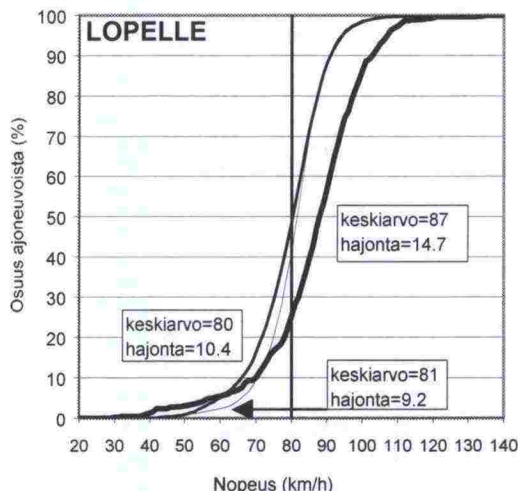
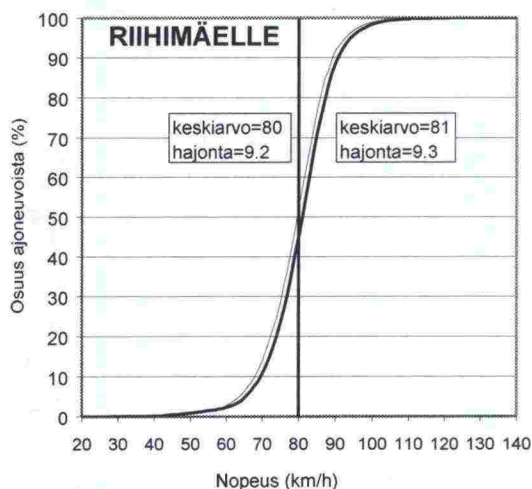


Kuva 6. Pistenopeusjakaumat, pistenopeuksien keskiarvo ja keskihajonta (km/h) kaksi- ja kolmikaistaisessa poikkileikkauksessa marras-joulukuussa poutasäällä ja marraskuussa lumisateella. Pystyviiva osoittaa nopeusrajoituksen

TAMMI–HELMIKUU POUTA

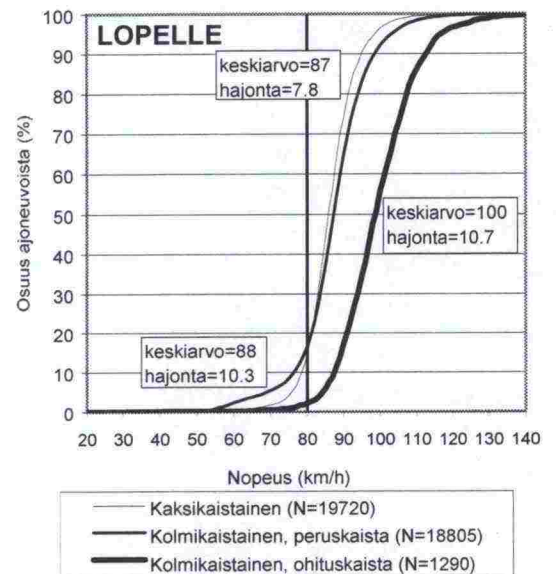
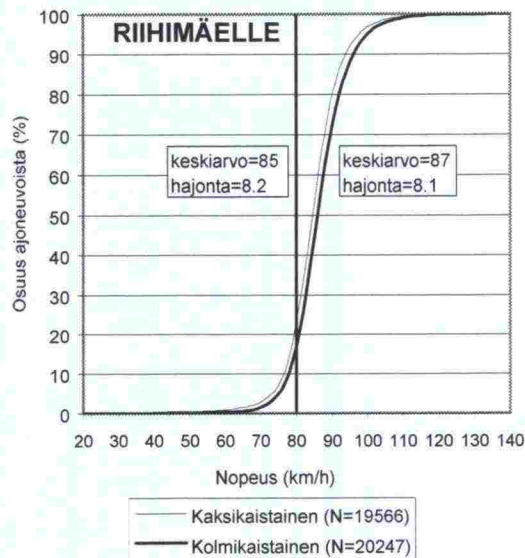


TAMMI–HELMIKUU LUMISADE

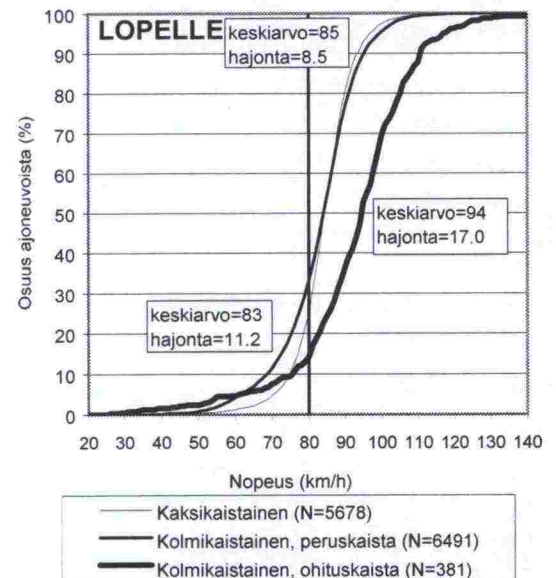
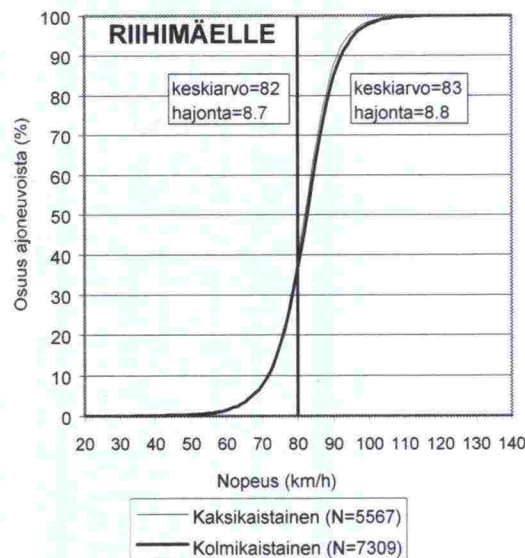


Kuva 7. Pistenopeusjakaumat, pistenopeuksien keskiarvo ja keskihajonta (km/h) kaksi- ja kolmikaistaisessa poikkileikkauksessa tammi–helmikuussa poutasäällä ja lumisateella. Pystyviiva osoittaa nopeusrajoituksen

MAALIS-HUHTIKUU POUTA



MAALISKUU LUMISADE



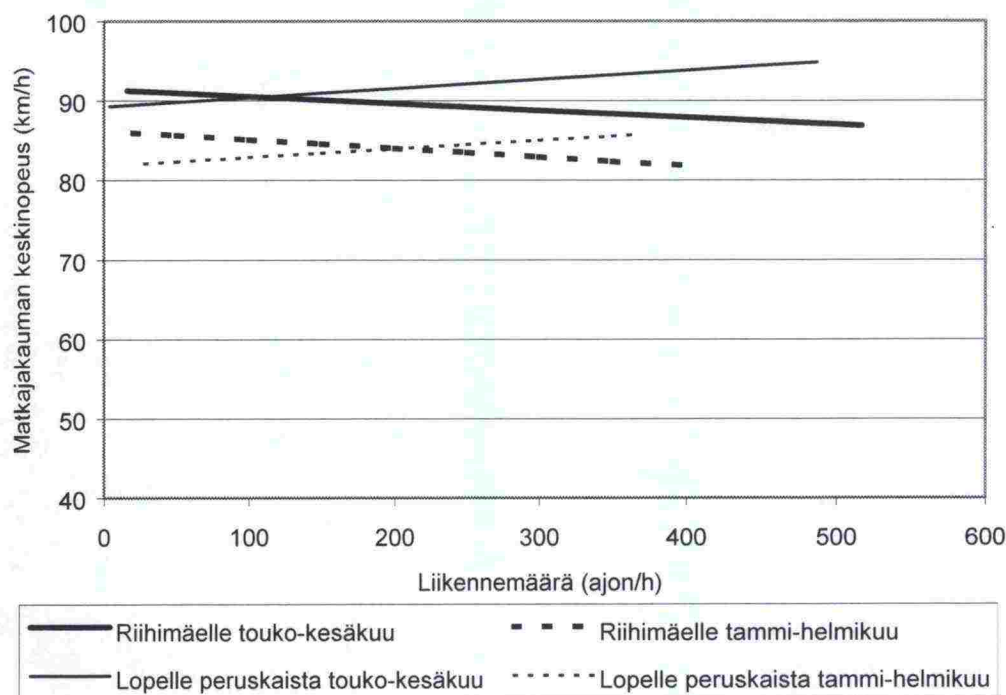
Kuva 8. Pistenopeusjakaumat, pistenopeuksien keskiarvo ja keskihajonta (km/h) kaksi- ja kolmikaistaisessa poikkileikkauksessa maalisi-huhtikuussa poutasäällä ja maaliskuussa lumisateella. Pystyviiva osoittaa nopeusrajoituksen

7 MATKAJAKAUMAN KESKINOPEUDEN RIIPPUVAISUUS LIIKENNEMÄÄRÄSTÄ

Matkajakauman keskinopeuden riippuvaisuutta liikennemäärästä selvitettiin regressioanalyysillä kaikilla mittausjaksoilla klo 06–22. Molempien poikkileikkausten regressioyhtälöt on esitetty kaistoittain liitteessä 4. Suurin osa regressiomalleista ei ollut tilastollisesti hyväksyttävissä riskitasolla 0,05, eli keskinopeus ei ollut riippuvainen liikennemäärästä. Tämä johtuu siitä, että mittauksen aikana liikennemäärät olivat melko pienet, pääasiassa alle 500 ajon/h. Sadekelien malleissa aikajaksojen lukumäärä oli myös pienempi kuin poutasään malleissa.

Seuraavassa esitetään esimerkinomaisesti muutama regressiomalli, joissa keskinopeuden riippuvaisuus liikennemäärästä oli tilastollisesti hyväksyttävissä riskitasolla 0,05. Ensin tarkastellaan kolmikaistaisen poikkileikkauksen peruskaistoja touko–kesäkuun ja tammi–helmikuun poutasäiden mittausjaksoilla. Touko–kesäkuussa nopeusrajoitus oli 100 km/h ja tammi–helmikuussa 80 km/h. Toinen esimerkki on maaliskuun lumisateiden ajalta (nopeusrajoitus 80 km/h), jolloin regressiomallit olivat myös kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa tilastollisesti hyväksyttävissä. Ohituskaistan regressiomallit eivät olleet tilastollisesti hyväksyttävissä yhdelläkään näistä mittausjaksoista, sillä ohituskaistan liikennemäärät olivat hyvin vähäiset.

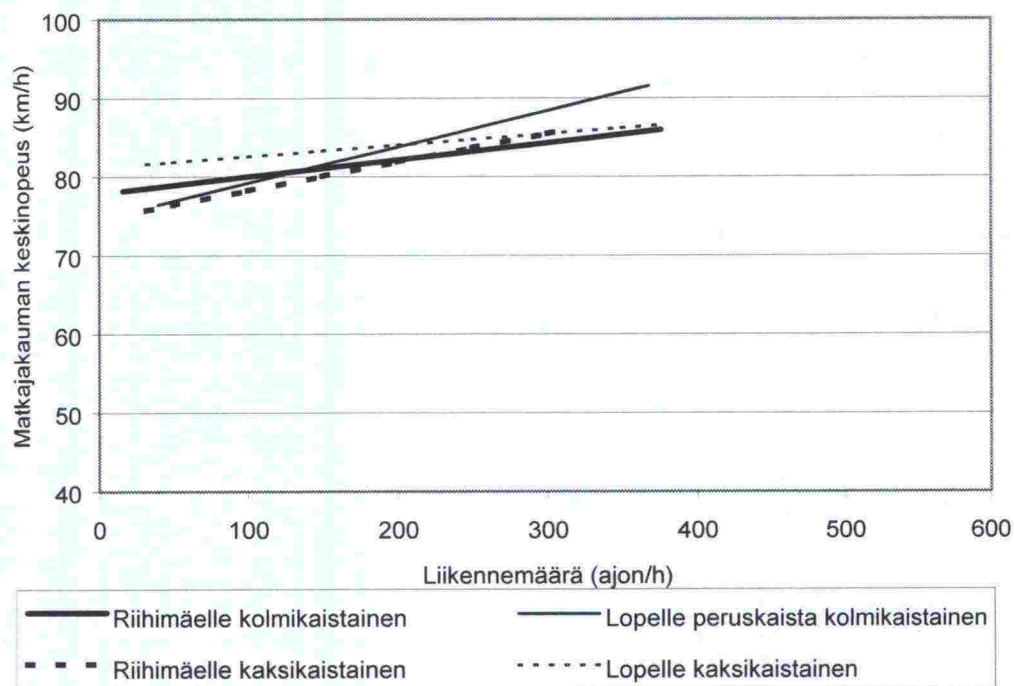
Touko–kesäkuun ja tammi–helmikuun mittausjaksoilla poutasäällä klo 06–22 matkajakauman keskinopeus pieneni kolmikaistaisessa poikkileikkauksessa Riihimäen suuntaan noin 1 km/h liikennemäärän kasvaessa 100 ajon/h (kuva 9).



Kuva 9. Matkajakauman keskinopeuden riippuvaisuus liikennemäärästä kolmikaistaisen poikkileikkauksen peruskaistoilla touko–kesäkuussa (nopeusrajoitus 100 km/h) ja tammi–helmikuussa (80 km/h) poutasäällä klo 06–22.

Lopen suunnan peruskaistalla keskinopeus sen sijaan kasvoi saman verran molemmilla mittausjaksoilla. Myös lähes kaikilla muilla mittausjaksoilla, joilla kolmikaistaisen poikkileikkauksen peruskaistojen regressiomallit olivat tilastollisesti hyväksyttävissä, liikennemäärän vaikutus keskinopeuteen oli samankaltainen kuin yllä tarkastelluissa. Poikkeuksen muodostaa seuraavana oleva esimerkki maaliskuun lumisateelta.

Maaliskuussa lumisateella klo 06–22 matkajakauman keskinopeudet kasvoivat molempiin ajosuuntiin liikennemäärän kasvaessa sekä kaksi- että kolmikaistaisessa poikkileikkauksessa (kuva 10). Riihimäen suuntaan keskinopeus kasvoi kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa 4 km/h ja kolmikaistaisessa 2 km/h liikennemäärän kasvaessa 100 ajon/h. Lopen suunnan peruskaistalla vastaavat arvot olivat 1 km/h ja 5 km/h. Liikennemäärät olivat kuitenkin melko pienet, alle 400 ajon/h.



Kuva 10. Matkajakauman keskinopeuden riippuvaisuus liikennemäärästä kaksi- ja kolmikaistaisessa poikkileikkauksessa maaliskuussa (nopeusrajoitus 80 km/h) lumisateen aikana klo 06–22.

8 AJONEUVOJEN SIVUTTAISSIJAINTI

8.1 Lopen suunnan ohituskaista

Ohittajat ja ohitettavat jaettiin ohitustilanteissa kevyisiin ja raskaisiin ajoneuvoihin. Tässä yhteydessä kevyiksi ajoneuvoiksi laskettiin peräkärryn kanssa tai ilman peräkärryä ajavat henkilöautot ja pakettiautot ja raskaiksi linja-autot sekä perävaunun kanssa tai ilman perävaunua ajavat kuorma-autot. Niiden ohitusten lukumäärä, joissa ohittaja oli moottoripyöräilijä tai ohitettava traktori, oli hyvin pieni ja ne jätettiin tarkastelun ulkopuolelle.

Ohittajien etäisyys keskikaiteesta luokiteltiin sen mukaan oliko ohittaja vapaa vai jonnossa ajava (jonokriteeri=3 s) ja missä vaiheessa ohitusta etäisyys tuli mitatuksi. Seuraavassa taulukossa on esitetty ohittajan etäisyys keskikaiteesta niissä ohitustilanteissa, joissa ohittaja oli ohitettavan vieressä etäisyyden mittaamishetkellä. Tällöin ohittaja joutui tarkkailemaan etäisyyttään sekä keskikaiteeseen että ohitettavaan.

Taulukko 20. Ohituskaistalla ajavien etäisyys keskikaiteesta (keskiarvo ja 95 % luottamusväli) niissä ohitustilanteissa, joissa ohittaja oli ohitettavan vieressä etäisyyden mittaamishetkellä.

Ohittaja	Ohitettava	Ohittajan etäisyys keskikaiteesta					
		Poikkileikkaus ohituskaistan alussa (265 m ohituskaistan alusta)			Poikkileikkaus ohituskaistan puolivälissä (713 m ohituskaistan alusta)		
		Keskiarvo (m)	95 % luottamusväli (m)	N	Keskiarvo (m)	95 % luottamusväli (m)	N
Kevyt, vapaa	Kevyt	1,76	1,71–1,82	76	1,84	1,78–1,91	53
	Raskas	1,65	1,55–1,74	31	1,61	1,50–1,71	23
	Kaikki	1,73	1,68–1,78	107	1,77	1,71–1,83	76
Kevyt, jonnossa	Kevyt	1,69	1,57–1,81	23	1,71	1,57–1,85	17
	Raskas	1,71	1,58–1,84	23	1,57	1,43–1,72	11
	Kaikki	1,70	1,61–1,78	46	1,66	1,56–1,76	28
Kevyt, kaikki	Kevyt	1,74	1,69–1,79	99	1,81	1,75–1,87	70
	Raskas	1,67	1,60–1,75	54	1,60	1,51–1,68	34
	Kaikki	1,72	1,68–1,76	153	1,74	1,69–1,79	104
Raskas, vapaa	Kevyt	1,69	-	2	1,39	-	1
	Raskas	1,27	1,03–1,51	3	0,79	-	1
	Kaikki	1,44	1,00–1,88	5	1,09	-	2

Tulosten perusteella kevyet ajoneuvot ajoivat ohituskaistan alussa keskimäärin 1,74 metrin etäisyydellä keskikaiteesta ohittaessaan kevyttä ajoneuvoa. Ohituskaistan puolivälissä etäisyys oli hieman suurempi, 1,81 metriä, mutta ero ei ole tilastollisesti merkitsevä. Jos ohitettava oli raskas, oli etäisyys keskikaiteeseen pienempi: ohituskaistan alussa etäisyys oli 1,67 m ja ohituskaistan puolivälissä 1,60 m. Myöskään raskaiden ohitettavien kohdalla poikkileikkausten välinen ero ole tilastollisesti merkitsevä riskitasolla 0,05. Etäisyyksien ero ohitettaessa kevyttä tai raskasta ajoneuvoa ei ole ohituskaistan alussa olevassa poikkileikkauksessa tilastollisesti merkitsevä riskitasolla 0,05, ohituskaistan puolivälissä sen sijaan on.

Sillä, onko ohittaja vapaa vai jonossa ajava, ei näytä olevan juurikaan vaikutusta siihen, millä etäisyydellä keskikaiteesta ajetaan. Jonossa ajavat ohittajat ajoivat pääasiassa hieman lähempänä keskikaidetta kuin vapaat ohittajat, mutta erot eivät ole tilastollisesti merkitseviä riskitasolla 0,05.

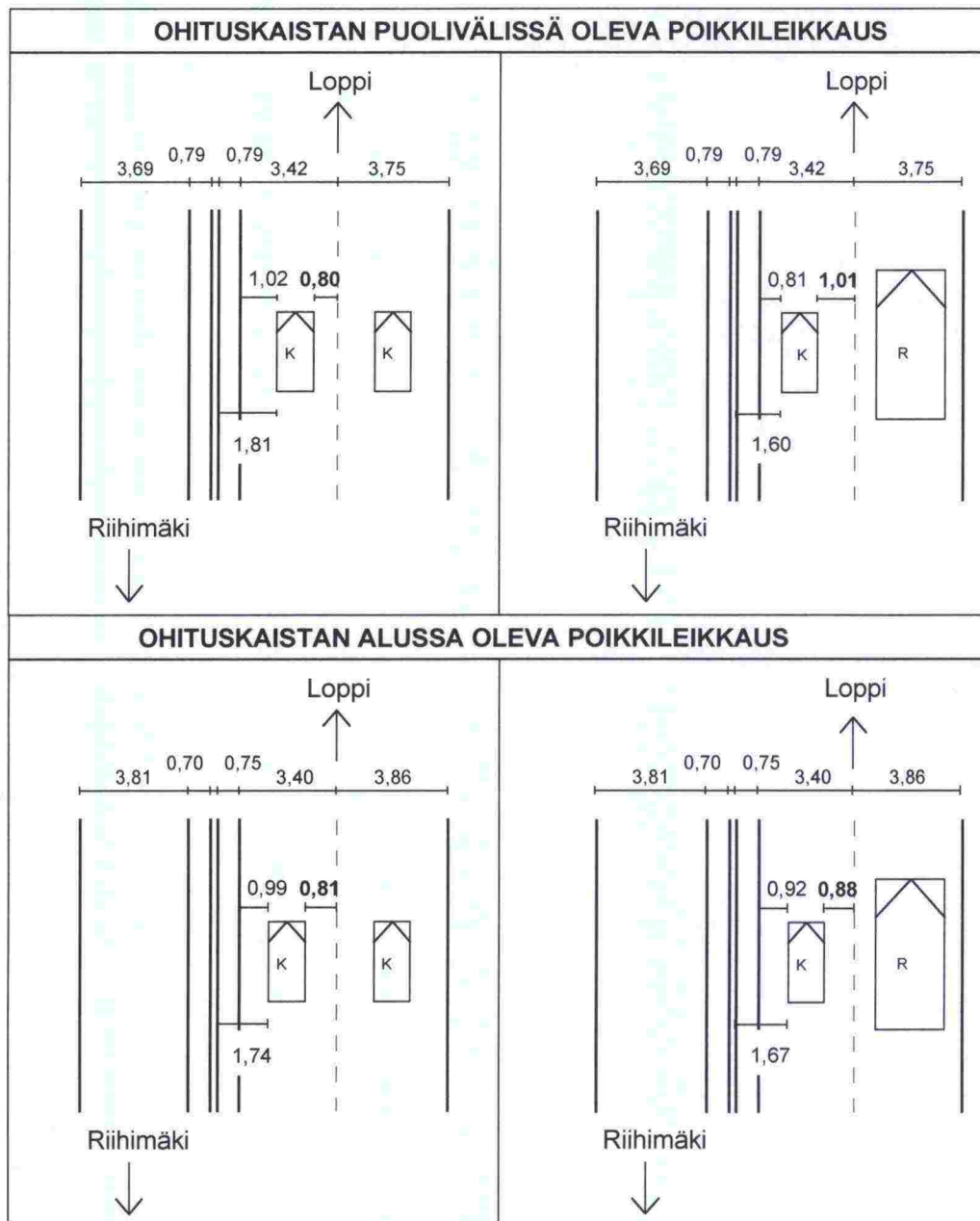
Molemmissa poikkileikkauksessa kevyet ajoneuvot ajoivat noin 1 metrin etäisyydellä ohituskaistan vasemmasta reunaviivasta ohittaessaan kevyttä ajoneuvoa (*kuva 11*). Jos ohitettava on raskas, siirtyvät ohittajat lähemmäs vasenta reunaviivaa: ohituskaistan puolivälissä olevassa poikkileikkauksessa 21 cm ja ohituskaistan alussa olevassa poikkileikkauksessa 7 cm lähemmäs.

Ohituskaistan alussa olevassa poikkileikkauksessa ohituskaistan leveys on 3,40 m ja ohituskaistan puolivälissä 3,42 m (mitattuna viivojen keskeltä). Jos oletetaan, että kevyiden ajoneuvojen keskimääräinen leveys on 1,60 m, ajoivat kevyet ajoneuvot ohituskaistan alussa 0,81 metrin etäisyydellä ohituskaistan ja peruskaistan välisestä kaistaviivasta ohittaessaan kevyttä ajoneuvoa (*kuva 11*). Raskasta ajoneuvoa ohitettaessa etäisyys oli 0,88 m. Ohituskaistan puolivälissä vastaavat arvot ovat 0,80 ja 1,01 m.

Raskaita ajoneuvoja havaittiin ohittamassa vain muutama siten, että ohitettava ajoneuvo oli vieressä etäisyyden mittaamishetkellä. Kaikissa tapauksissa ohittava raskas ajoneuvo oli vapaa. Tulokset viittaavat siihen ennalta arvattavaan suuntaan, että raskaat ajoneuvot ajavat lähempänä keskikaidetta kuin kevyet ajoneuvot, varsinkin silloin, kun ohitettava on raskas ajoneuvo. Havaintoja oli kuitenkin niin vähän, että 95 % luottamusväliä ei voitu kaikissa tapauksissa laskea.

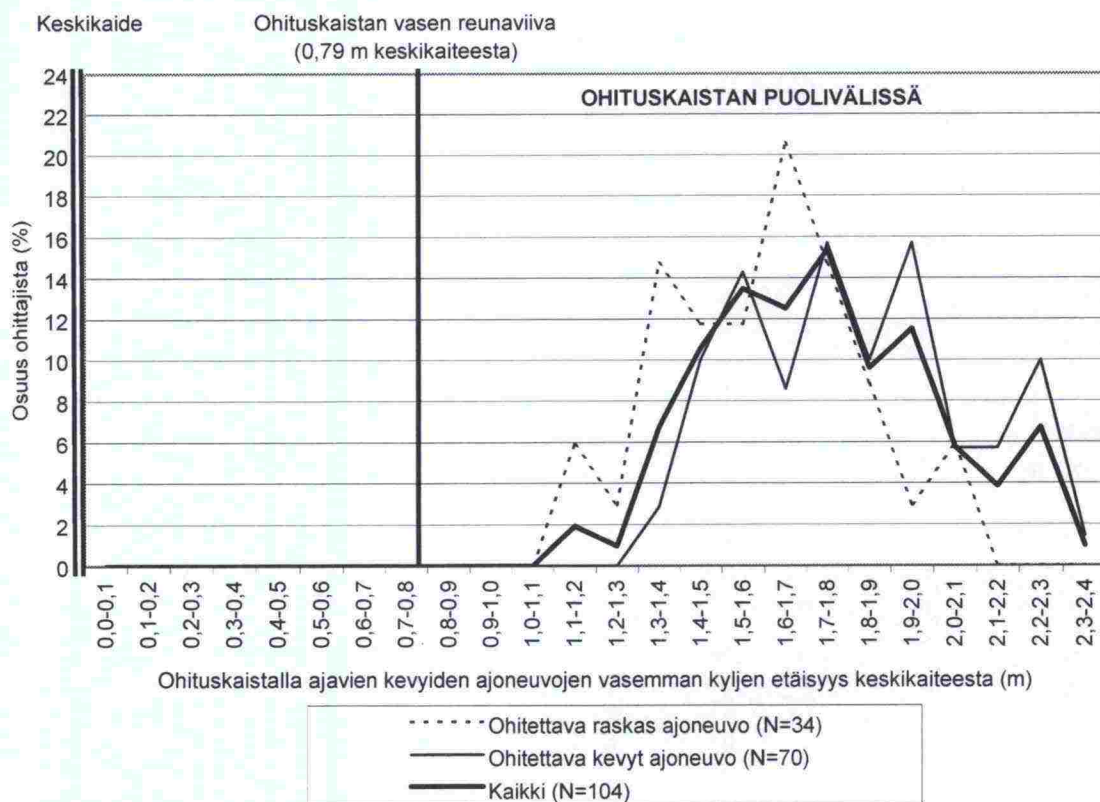
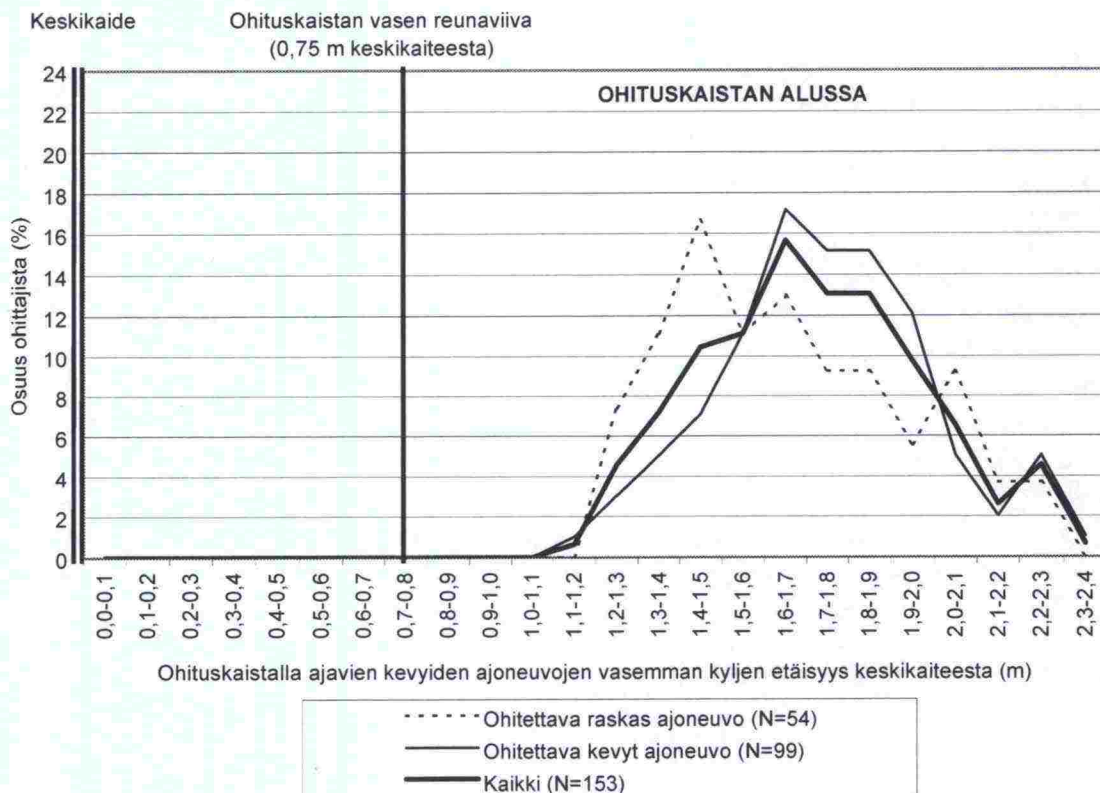
Kuvassa 12 on esitetty ohituskaistalla ajavien kevyiden ajoneuvojen sijaintien tiheyskäyrä niistä ohitustilanteista, joissa ohittaja oli mittaushetkellä ohitettavan vieressä. Molemmissa poikkileikkauksissa ohittajat ajoivat 1,0–2,4 m etäisyydellä keskikaiteesta.

Tiesuunnitelman perusteella tien kaarteisuus muuttuu sivuttaissijainnin mittauspisteiden välissä. Lopen suuntaan ajettaessa ensimmäisen mittauspisteen kohdalla on loiva kaarre oikealle ($R=19227$ m). Noin 240 m ennen toista mittauspistettä kaarteisuus muuttuu siten, että Lopen suuntaan ajettaessa alkaa hyvin loiva kaarre vasemmalle ($R=518813$). Kaarteisuuden muutoksella saattaa olla jonkinlainen vaikutus siihen, että jälkimmäisessä mittauspisteessä kevyet ajoneuvot ajavat kauempana keskikaiteesta kuin ensimmäisessä mittauspisteessä ohittaessaan kevyttä ajoneuvoa. Ero ei tosin ollut tilastollisesti merkitsevä. Kaarteisuuden muutos ei kuitenkaan näkynyt samalla tavalla niissä tilanteissa, joissa ohitettava oli raskas ajoneuvo. Poikkileikkausten välinen ero oli tällöin päinvastainen, mutta ei tilastollisesti merkitsevä.



Kuva 11. Kevyen ajoneuvon (K) keskimääräinen sijainti ohituskaistalla, kun kevyt (K) tai raskas (R) ohitettava on vieressä. Lihavoidut mitat laskettu sillä perusteella, että kevyen ajoneuvon leveys on 1,60 m.

Liitteessä 5 on esitetty tulokset niistä ohituksista, joissa ohittaja ei ollut vielä ohittajan vieressä tai oli jo ajanut ohitettavan ohi etäisyyden mittaamishetkellä, mutta oli kuitenkin kokonaan ohituskaistalla. Tällöin etäisyyteen keskikaiteesta vaikuttaa se, miten kaukana ohitettavasta ohittaja oli: oliko ohittaja juuri siirtynyt ohituskaistalle tai juuri palaamassa peruskaistalle, vai oliko ohittaja lähellä ohitettavan takana tai edessä. Liitteeseen 5 on laskettu mukaan kaikki tapaukset riippumatta siitä, miten kaukana ohitettava oli. Tulokset ovat ennalta arvattavia: ohituksen alku- tai loppuvaiheessa ohittajat ajavat kauempana keskikaiteesta kuin silloin, kun ovat aivan ohitettavan vieressä. Ohituskaistan alussa kevyet ajoneuvot ajavat keskimäärin 1,9 m ja ohituskaistan puolivälissä 2,0 m etäisyydellä keskikaiteesta.



Kuva 12. Ohituskaistalla ajavien kevyiden ajoneuvojen vasemman kyljen etäisyys keskikaiteesta ohituskaistan alussa (265 m ohituskaistan alusta) ja ohituskaistan puolivälissä (713 m) niissä ohitustilanteissa, joissa ohittaja on ohitettavan vieressä.

8.2 Riihimäen yksikaistainen suunta

Riihimäen suunnan ajoneuvot jaettiin kevyisiin ja raskaisiin ajoneuvoihin samalla tavalla kuin Lopen suunnan ajoneuvot: kevyitä ovat peräkärryn kanssa tai ilman peräkärriä ajavat henkilöautot ja pakettiautot ja raskaita linja-autot sekä perävaunun kanssa tai ilman perävaunua ajavat kuorma-autot. Tarkasteluun ei ole otettu mukaan mopoiijoita, moottoripyöräilijöitä, polkupyöräilijöitä tai traktoreita.

Ohituskaistan alussa olevassa poikkileikkauksessa kevyet ajoneuvot ajoivat Riihimäen yksikaistaisella suunnalla keskimäärin 0,86 m ja raskaat keskimäärin 0,56 m etäisyydellä kaistan oikeasta reunaviivasta (taulukko 21). Sillä, oliko ajoneuvo vapaa vai jonossa, ei ollut tilastollisesti merkitsevää vaikutusta etäisyyteen. Ohituskaistan puolivälissä olevassa poikkileikkauksessa etäisyydet olivat suuremmat: kevyet ajoivat 0,99 m ja raskaat 0,59 m etäisyydellä oikeasta reunaviivasta. Kevyiden ajoneuvojen kohdalla poikkileikkausten välinen ero oli tilastollisesti merkitsevä riskitasolla 0,05, raskaiden kohdalla sen sijaan ei.

Taulukko 21. Riihimäen yksikaistaiseen suuntaan ajavien ajoneuvojen etäisyys oikeasta reunaviivasta (keskiarvo ja 95 % luottamusväli).

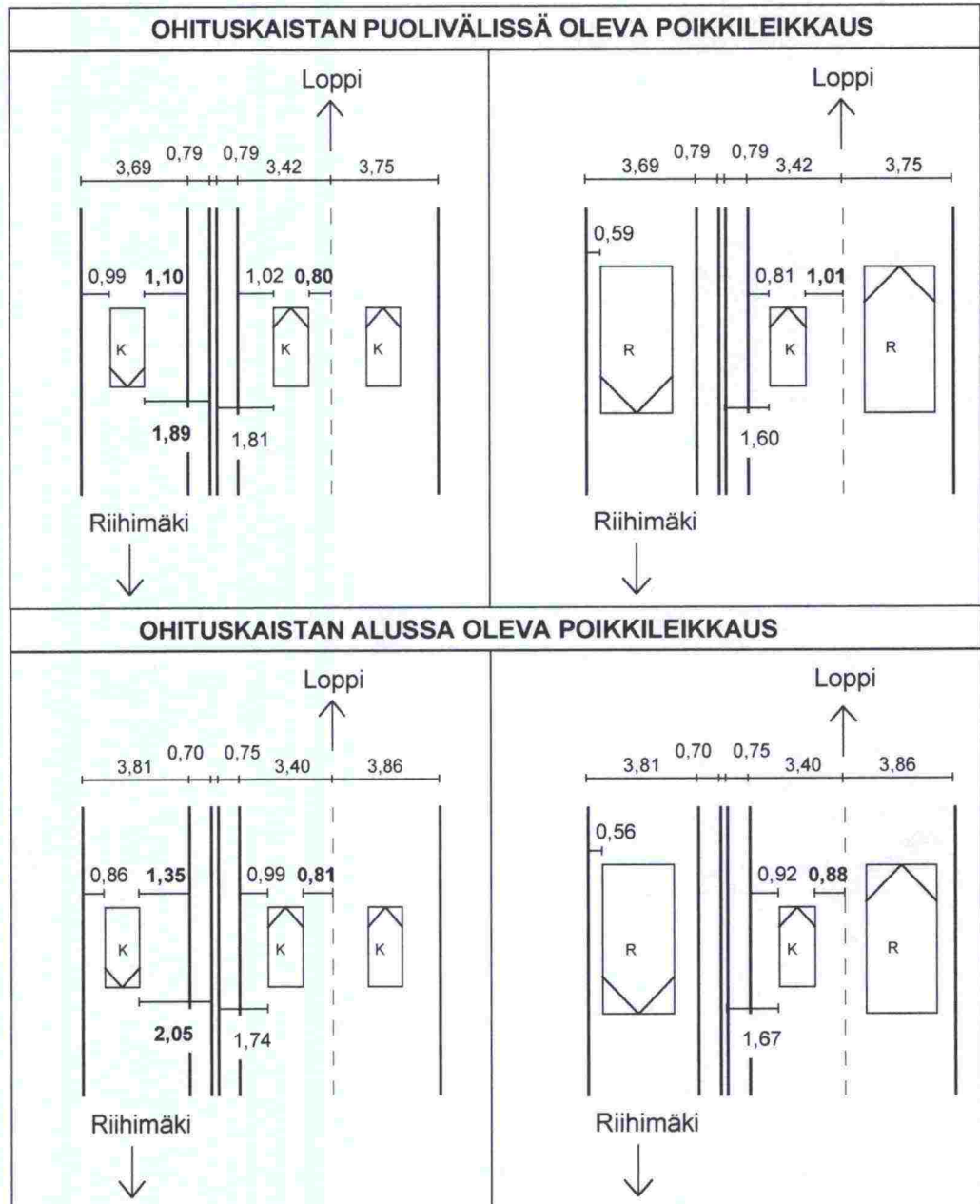
		Etäisyys oikeasta reunaviivasta							
		Poikkileikkaus ohituskaistan alussa (265 m ohituskaistan alusta)				Poikkileikkaus ohituskaistan puolivälissä (713 m ohituskaistan alusta)			
		Keski- arvo (m)	95 % luot- tamusväli (m)	Keski- hajonta (m)	N	Keski- arvo (m)	95 % luot- tamusväli (m)	Keski- hajonta (m)	N
Kevyt	vapaa	0,85	0,83–0,87	0,319	1047	1,02	0,99–1,05	0,307	415
	jonossa	0,86	0,84–0,88	0,298	781	0,96	0,92–1,00	0,308	262
	kaikki	0,86	0,84–0,87	0,310	1828	0,99	0,97–1,02	0,309	677
Raskas	vapaa	0,58	0,53–0,63	0,321	166	0,60	0,54–0,67	0,283	73
	jonossa	0,45	0,30–0,59	0,315	20	0,48	0,16–0,80	0,255	5
	kaikki	0,56	0,52–0,61	0,323	186	0,59	0,53–0,66	0,281	78

Jos oletetaan, että kevyiden ajoneuvojen keskimääräinen leveys on 1,60 m, kevyet ajoneuvot ajoivat ohituskaistan alussa olevassa poikkileikkauksessa 1,35 m etäisyydellä vasemmasta reunaviivasta ja 2,05 m etäisyydellä keskikaiteesta (kuva 13). Ohituskaistan puolivälissä olevassa poikkileikkauksessa vastaavat etäisyydet ovat 1,10 m ja 1,89 m, eli siellä ajetaan lähempänä keskikaidetta.

Riihimäen suuntaan ajettaessa ensimmäisen mittauspisteen kohdalla on tiesuunnitelman perusteella hyvin loiva kaarre oikealle ($R=518813$ m). Noin 210 metriä ennen seuraavaa mittauspistettä kaarteisuus muuttuu siten, että Riihimäen suuntaan ajettaessa alkaa loiva kaarre vasemmalle ($R=19627$ m). Kaarteisuuden muutos saattaa ainakin osaksi selittää sen, että jälkimmäisessä mittauspisteessä kuljettajat ajoivat kauempana keskikaiteesta kuin ensimmäisessä mittauspisteessä. Raskaiden ajoneuvojen kohdalla ero ei tosin ollut tilastollisesti merkitsevä.

Kevyet ajoneuvot ajoivat kauempana keskikaiteesta Riihimäen suunnan kaistalla kuin Lopen suunnan ohituskaistalla (oletus: kevyen ajoneuvon leveys=1,60 m). Riihimäen suunnan kaista onkin leveämpi kuin ohituskaista. Etäisyys kaistan oikeaan reunaan oli Riihimäen suunnan kaistalla melkein sama kuin ohituskaistalla niissä

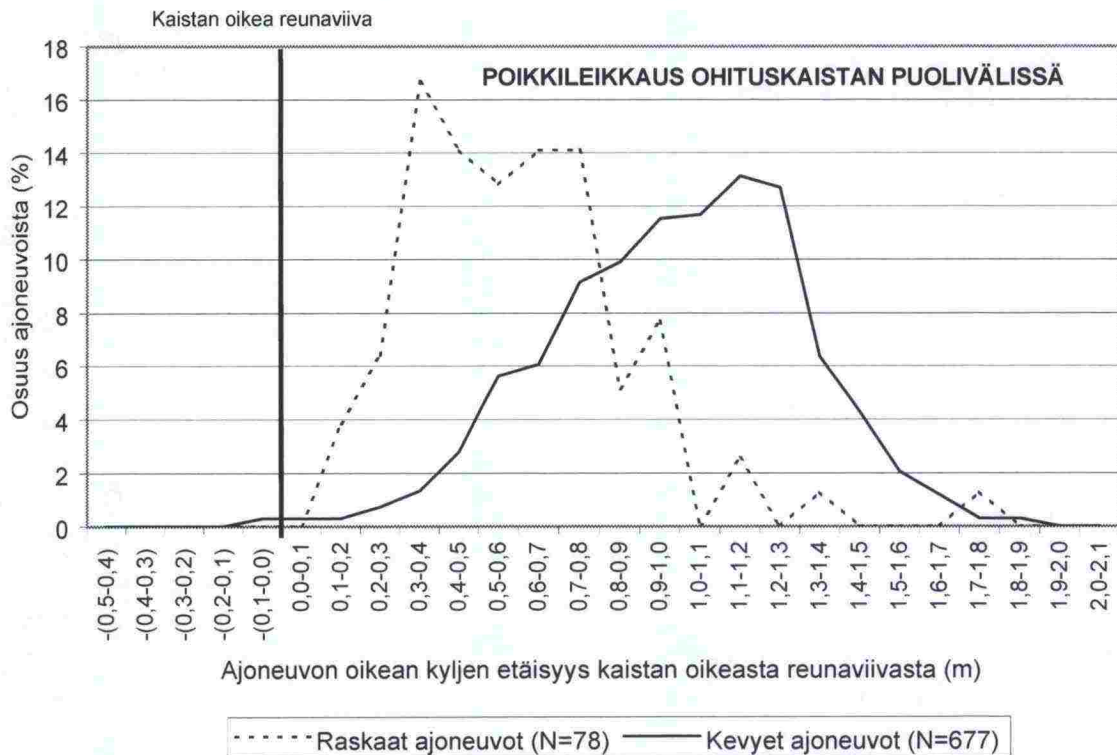
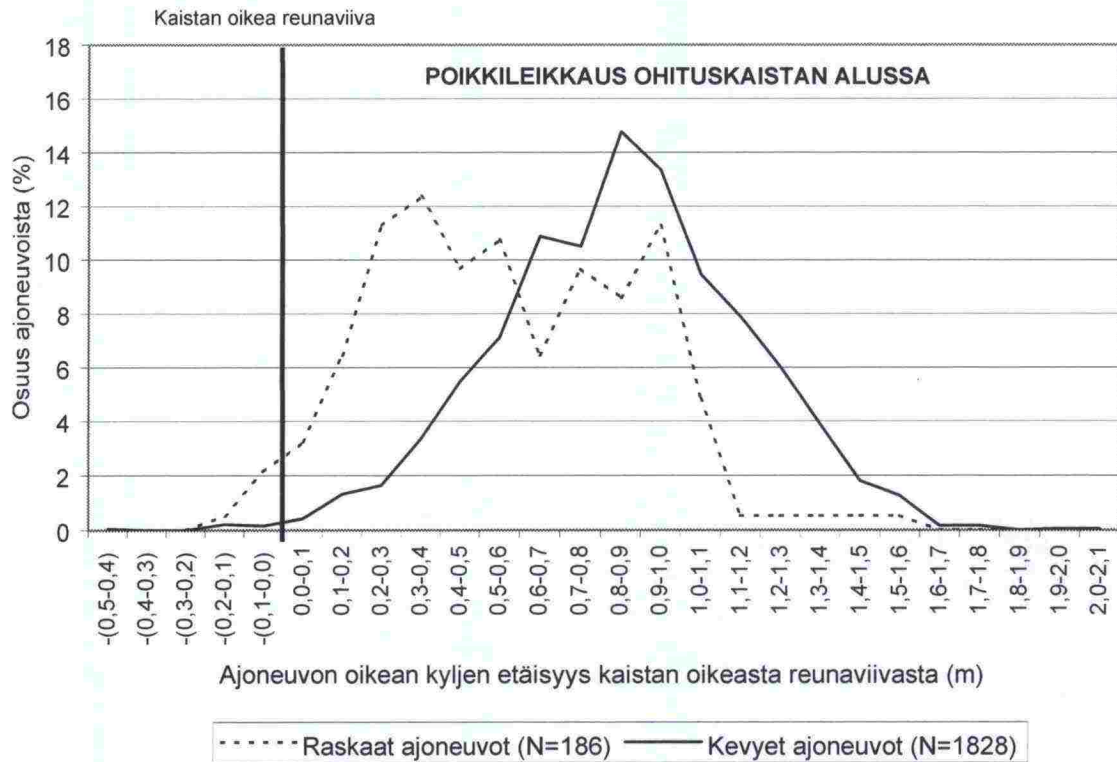
tilanteissa, joissa ohitettava oli raskas ajoneuvo. Jos ohitettava oli kevyt, ajettiin ohituskaistalla lähempänä kaistan oikeaa reunaa kuin Riihimäen suunnan kaistalla.



Kuva 13. Kevyen (K) ja raskaan (R) ajoneuvon keskimääräinen sijainti Riihimäen suunnan kaistalla sekä kevyen ajoneuvon (K) keskimääräinen sijainti ohituskaistalla, kun kevyt (K) tai raskas (R) ohitettava on vieressä. Lihavoidut mitat laskettu sillä perusteella, että kevyen ajoneuvon leveys on 1,60 m.

Seuraavassa kuvassa on Riihimäen suuntaan ajavien kevyiden ja raskaiden ajoneuvojen sijaintien tiheyskäyrät (kuva 14). Kevyet ajoneuvot ajoivat ohituskaistan alussa olevassa poikkileikkauksessa pääasiassa 0,2–1,5 m etäisyydellä oikeasta reunaviivasta, ohituskaistan puolivälissä olevassa poikkileikkauksessa hieman kauempana, 0,3–1,6 m etäisyydellä. Ohituskaistan alussa olevassa poikkileikkauksessa osa raskaista ajoneuvoista ajoi pientareen puolella ja lähes kaikki raskaat ajoneuvot ajoivat korkeintaan 1,1 metrin etäisyydellä oikeasta reunaviivasta. Ohituskaistan puolivälis-

sä olevassa poikkileikkauksessa ei ollut havaittavissa samanlaista pientareella ajamista, lähes kaikki raskaat ajoivat korkeintaan 1,0 metrin etäisyydellä oikeasta reunaviivasta.



Kuva 14. Riihimäen yksikaistaiseen suuntaan ajavien ajoneuvojen oikean kyljen etäisyys kaistan oikeasta reunaviivasta poikkileikkauksessa ohituskaistan alussa (265 m ohituskaistan alusta) ja ohituskaistan puolivälissä (713 m).

9 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Suomen ensimmäinen keskikaiteellinen ohituskaistaosuus avattiin liikenteelle loka-kuussa vuonna 2002 kantatiellä 54 Lopella. Ohituskaista palvelee länteen, Lopen kirkonkylän suuntaan, ajavaa liikennettä. Tässä työssä on selvitetty maastomittauksin nopeuksia ja jonossa ajamista eri sää- ja keliolosuhteissa ohituskaistakohdassa ja vertailukohdassa kaksikaistaisella osuudella. Mittausaineistoja kerättiin vuoden 2003 toukokuun lopusta vuoden 2004 toukokuun alkuun. Lisäksi selvitettiin keskikaiteen viereisillä kaistoilla ajavien ajoneuvojen sivuttaisetäisyyttä keskikaiteesta.

Kaksikaistaisessa keskikaiteettomassa poikkileikkauksessa ajoneuvojen keskinopeus oli lähes aina hieman suurempi Lopen suuntaan kuin Riihimäen suuntaan. Kesänopeusrajoituksen 100 km/h aikana keskinopeus oli vuorokaudenajan ja kelin mukaan Lopen suuntaan 91–93 km/h ja Riihimäen suuntaan 89–93 km/h. Talvinopeusrajoituksen 80 km/h aikana keskinopeus oli Lopen suuntaan 81–90 km/h ja Riihimäen suuntaan 79–88 km/h.

Kolmikaistaisessa keskikaiteellisessa poikkileikkauksessa keskinopeus oli ainoastaan kesänopeusrajoituksen aikana päivällä (klo 06–22) suurempi Lopen suuntaan peruskaistalla kuin yksikaistaiseen Riihimäen suuntaan. Talvella päivällä kaistojen välillä ei ollut systemaattista eroa, yöaikaan keskinopeus oli sekä kesällä että talvella suurempi Riihimäen suuntaan kuin Lopen suuntaan peruskaistalla. Kolmikaistaisen poikkileikkauksen suurimmat keskinopeudet havaittiin Lopen suunnan ohituskaistalla talviöiden lumisadekelejä lukuunottamatta. Lumisateessa yöllä havaintojen lukumäärät olivat ohituskaistalla vähäiset, joten kunnossapitokalusto todennäköisesti laski keskinopeutta enemmän kuin muilla kaistoilla.

Kolmikaistaisessa poikkileikkauksessa keskinopeus oli kesänopeusrajoituksen 100 km/h aikana vuorokaudenajan ja kelin mukaan Lopen suuntaan peruskaistalla 87–95 km/h, ohituskaistalla 97–110 km/h ja yksikaistaisella Riihimäen suunnalla 88–93 km/h. Talvinopeusrajoituksen 80 km/h aikana keskinopeudet olivat Lopen suuntaan peruskaistalla 77–88 km/h, ohituskaistalla talviöiden lumisadekelejä lukuunottamatta 87–100 km/h ja yksikaistaisella Riihimäen suunnalla 81–90 km/h. Talviöinä lumisateessa keskinopeus oli ohituskaistalla 63–81 km/h.

Yksikaistaiseen Riihimäen suuntaan ajoneuvojen keskinopeus oli lähes aina suurempi keskikaiteellisessa kolmikaistaisessa poikkileikkauksessa kuin kaiteettomassa kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa. Ero oli 1–3 km/h (1–4 %). Ainoastaan vesi- tai lumisateessa yöllä (klo 22–06) keskinopeus oli kolmikaistaisessa poikkileikkauksessa 1–2 km/h (1–2 %) pienempi kuin kaksikaistaisessa, tai poikkileikkausten välillä ei ollut mitään eroa.

Lopen suuntaan kolmikaistaisen poikkileikkauksen peruskaistalla keskinopeus oli päivällä (klo 06–22) poutasäällä yhtä suuri tai 1 km/h (1 %) suurempi kuin kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa. Päivällä vesi- tai lumisateessa ja yöllä kelistä riippumatta kolmikaistaisen poikkileikkauksen peruskaistalla ajettiin 1–6 km/h (1–7 %) alhaisemmalla nopeudella kuin kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa.

Kolmikaistaisessa poikkileikkauksessa Lopen suunnan ohituskaistalla keskinopeus oli sen sijaan lähes kaikissa olosuhteissa suurempi kuin Lopen suuntaan kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa. Ero oli 4–14 km/h (4–15 %). Ainoastaan yöllä lumisateella ohituskaistalla ajettiin 4–20 km/h (5–24 %) alhaisemmalla nopeudella kuin kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa.

Tulosten perusteella voidaan todeta, että hyvissä ajo-olosuhteissa keskinopeudet ovat keskikaiteella varustetussa kolmikaistaisessa poikkileikkauksessa pääosin jonkin verran suuremmat kuin kaiteettomassa kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa. Tutkimuskohteena olleessa kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa tievalaistus tosin helpotti ajamista pimeällä, kolmikaistaisessa poikkileikkauksessa mittauspisteen kohdalla ei ollut valaistusta. Varsinkin yöllä vesi- tai lumisateessa keskinopeudet olivatkin kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa suuremmat kuin kolmikaistaisessa. Tämä saattaa ainakin osittain johtua valaistuserosta. Vesisade pienensi keskinopeuksia enemmän kolmikaistaisessa kuin kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa, lumisateella oli pääasiassa samanlainen vaikutus.

Nopeuksien keskihajonnoissa ei ollut Riihimäen suunnalla suurta eroa kaksikaistaisen poikkileikkauksen välillä. Lopen suuntaan sen sijaan nopeuksien keskihajonta oli kolmikaistaisen poikkileikkauksen molemmilla kaistoilla selvästi suurempi kuin kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa.

Kesänopeusrajoituksen aikana nopeusrajoitusta noudatettiin paremmin kaksikaistaisessa kuin kolmikaistaisessa poikkileikkauksessa. Tilanne oli samanlainen yksikaistaiseen Riihimäen suuntaan myös talvinopeusrajoituksen aikana. Lopen suuntaan sen sijaan hieman suurempi osa kuljettajista noudatti talvirajoitusta kolmikaistaisen poikkileikkauksen peruskaistalla kuin kaksikaistaisessa poikkileikkauksessa. Huonoiten nopeusrajoituksia noudatettiin kolmikaistaisen poikkileikkauksen ohituskaistalla.

Kolmikaistaisen poikkileikkauksen ohituskaistalla ajetaan odotetusti lähempänä keskikaidetta ohitettaessa raskasta ajoneuvoa kuin ohitettaessa kevyttä ajoneuvoa. Tosin ohituskaistan alussa olleessa mittauspisteessä ero ei ollut tilastollisesti merkitsevä. Ohituskaistan alussa olleessa mittauspisteessä kevyet ajoneuvot ajoivat keskimäärin 1,74 m etäisyydellä keskikaiteesta ohittaessaan kevyttä ja 1,67 m etäisyydellä ohittaessaan raskasta ajoneuvoa. Ohituskaistan puolivälissä olleessa mittauspisteessä etäisyydet olivat vastaavasti 1,81 m ja 1,60 m. Mittauspisteissä havaittiin vain muutama ohitustilanne, jossa ohittaja oli raskas ajoneuvo, mutta odotetusti ne ajoivat lähempänä keskikaidetta kuin kevyet ajoneuvot.

Yksikaistaisen Riihimäen suunnan kaista on leveämpi kuin Lopen suunnan ohituskaista. Kevyet ajoneuvot ajoivatkin kauempana keskikaiteesta Riihimäen suunnan kaistalla (oletus: kevyen ajoneuvon leveys=1,60 m). Etäisyys oli ohituskaistan alussa olevassa mittauspisteessä 2,05 m ja ohituskaistan puolivälissä olevassa mittauspisteessä 1,89 m.

10 KIRJALLISUUTTA

Tiehallinto (2003). Keskikaiteellisen ohituskaistaosuuden kunnossapito. Kantatie 54 Lopella. Tiehallinnon selvityksiä 39/2003. 40 s.+liitteet.

Tiehallinto (2004). Tienkäyttäjien mielipiteet keskikaiteellisista ohituskaistoista. Haastattelut kantatiellä 54 Lopella ja valtatiellä 9 välillä Orivesi–Muurame. Tiehallinnon selvityksiä 54/2004. 35 s. + liitteet

11 LIITTEET

**KOLMIKAISTAISEN POIKKILEIKKAUKSEN DSL-PISTE JA
SIVUTTAISSIJAINNIN MITTAUSPISTE**



Kuvaussuunta länteen Lopelle.



Kuvaussuunta itään Riihimäelle.

KAKSIKAISTAISEN POIKKILEIKKAUKSEN DSL-PISTE



Kuvaussuunta länteen Lopelle.



Kuvassuunta itään Riihimäelle.

PISTEMITTAUSAINEISTOJEN PÄIVÄMÄÄRÄT JA KELLONAJAT

Touko–joulukuu vuodelta 2003, tammi–huhtikuu vuodelta 2004. Touko–elokuu vain kolmikaistainen poikkileikkaus.

Mittaus- jakso	Sää ja keli	Ma	Ti	Ke	To	Pe	La	Su	Tunnit yhteen- sä
Touko- kesäkuu	pouta, kuiva	26.5. (00–22.45, 23.45–24)	27.5. (00–24)	11.6. (00–24)	12.6. (00–24)	27.6. (00–24)	31.5. (00–24)	8.6. (00–24)	klo 06–22: 112 klo 22–06: 55
Elokuu	pouta, kuiva	4.8. (00–24)	12.8. (05–24) 19.8. (00–23)	13.8. (00–24)	-	1.8. (00–24)	2.8. (00–24)	17.8. (06–24)	klo 06–22: 112 klo 22–06: 44
Touko- kesä- ja elokuu	vesisade, märkä	9.6. (12.30–14.30, 15.30–17.30)	5.8. (12.30– 15.30) 19.8. (23–24)	-	5.6. (20.30–22.30) 19.6. (23–24) 14.8. (13–14, 16–17)	20.6. (00–04) 22.8. (19–21) 29.8. (16.30–17.30)	24.5. (02–06) 16.8. (08–09) 23.8. (10–14)	22.6. (11–12)	klo 06–22: 19,5 klo 22–06: 10,5
Syys- lokakuu	pouta, kuiva	29.9. (00–24)	9.9. (00–24) 16.9. (00–24)	24.9. (00–24)	-	3.10. (00–24)	20.9. (00–24)	14.9. (00–24)	klo 06–22: 112 klo 22–06: 56
Syys- lokakuu	vesisade, märkä	-	7.10. (02– 03, 05–06, 08–10, 3k: 17–24, 2k: 17–18.30)	8.10. (3k: 00– 14.15)	-	-	-	28.9. (02–04) 5.10. (02– 03, 06–07)	klo 06–22: 3k: 16,25 ja 2k: 4,5 klo 22–06: 3k: 13 ja 2k: 5
Marras- joulukuu	pouta, kuiva	8.12. (04–23)	-	-	20.11. (00–07)	5.12. (10.30–24)	22.11. (01–06) 6.12. (18–24)	7.12. (00–15.30)	klo 06–22: 42 klo 22–06: 24
Marras- kuu	heikko lumi- tai röntäsade, märkä tai lumi- nen	24.11. (00–03, 07–08, 18.30–19.15)	-	26.11. (05–07, 18.30– 19.30)	20.11. (14–19)	-	22.11. (17–22)	23.11. (17.15–24)	klo 06–22: 18,5 klo 22–06: 6
Tammi- helmi- kuu	pouta, kuiva tai märkä tai kostea (mahdollisesti suolattu)	19.1. (00–01.30, 3k: 02.30–20.30, 2k: 02.30–18.30) 2.2. (01–11.30, 22–24)	3.2. (09–12) 10.2. (00–09, 12–19.45)	11.2. (11.30– 24)	5.2. (19.45–24) 12.2. (00–10, 12.30–24)	16.1. (05.30– 10.45, 14.30– 19.30, 21–23) 6.2. (00–05.30)	21.2. (12.30–24) 28.2. (10.30–12.30)	22.2. (10.30– 23.30)	klo 06–22: 3k: 93,75 ja 2k: 91,75 klo 22–06: 40,5
Tammi- helmi- kuu	heikko–runsas lumisade, luminen tai kuura	9.2. (02–10) 23.2. (10–13.45)	17.2. (02–03.45, 05–08)	25.2. (03.15– 07.15, 17.30–20)	15.1. (00.30–12, 18.30–24) 29.1. (08–13.30, 22–23.30) 26.2. (12–19, 20–24)	30.1. (03.30–10.30, 17–19.30) 6.2. (20–22)	17.1. (02–06) 31.1. (13–24)	18.1. (16–17.30) 1.2. (00–16) 8.2 (17.30– 19.15)	klo 06–22: 59,75 klo 22–06: 33
Maalis- huhtikuu	pouta, kuiva	29.3. (00–24, 3k ei: 11.15– 11.30, 2k ei: 11.30–11.45)	23.3. (11–13) 30.3. (00–11, 13–24)	24.3. (08.30– 13.45) 31.3. (00–24)	18.3. (13.45–18) 1.4. (00–08.30, 19– 24)	19.3. (10.45–13) 2.4. (00–08.30, 13–24)	3.4. (00–24)	4.4. (00–24)	klo 06–22: 108,5 klo 22–06: 56
Maalis- kuu	heikko– kohtalainen lumisade, kuiva tai märkä tai luminen tai kuura	1.3. (06.45–08.45) 22.3. (3k: 00–08.30)	2.3. (06.15– 10.30, 15–24)	3.3. (00–01, 07.30– 12.30)	25.3. (07.30–24)	26.3. (00–07)	-	21.3. (3k: 17.30–24)	klo 06–22: 3k 40,75 ja 2k: 33,75 klo 22–06: 3k: 19,0 ja 2k: 11,0

LIIKENNEMÄÄRÄN VAIHTELUVÄLI KAKSIKAISTAISESSA POIKKILEIKKAUKSESSA PISTEMITTAUSTEN 15 MINUUTIN AIKAJAKSOJEN PERUSTEELLA

KESÄNOPEUSRAJOITUS

Tutkimussuunta ja kaista		Mittausjakso, nopeusrajoitus (km/h), sää ja keli	
		Syys-lokakuu	Syys-lokakuu
		100	100
		pouta	vesisade
		kuiva	märkä
Riihimäelle peruskaista	klo 06–22	4–440	12–248
	klo 22–06	0–148	0–140
Lopelle peruskaista	klo 06–22	28–544	12–316
	klo 22–06	0–108	0–84

TALVINOPEUSRAJOITUS

Tutkimussuunta ja kaista		Mittausjakso, nopeusrajoitus (km/h), sää ja keli					
		Marras-joulukuu	Marraskuu	Tammi-helmikuu	Tammi-helmikuu	Maalis-huhtikuu	Maaliskuu
		80	80	80	80	80	80
		pouta	heikko lumi- tai räntäsade	pouta	heikko-runsas lumisade	pouta	heikko-kohtalainen lumisade
Riihimäelle peruskaista	klo 06–22	8–332	36–348	28–408	4–320	8–336	32–310
	klo 22–06	0–144	0–120	0–132	0–112	0–276	4–140
Lopelle peruskaista	klo 06–22	12–428	28–380	40–392	4–340	12–456	32–376
	klo 22–06	0–88	0–68	0–96	0–104	0–192	0–76

MATKAJAKAUMAN KESKINOPEUDEN V_s RIIPPUVAISUUS LIIKENNE-
MÄÄRÄSTÄ Q KLO 06–22

REGRESSIOMALLI: $V_s = a + b \cdot Q$

- Taulukoiden selitykset:
Q = liikennemäärän vaihtelualue 15 minuutin aikajaksoissa (ajon/h)
a,b = regressiomallin termit
 R^2 = mallin selitysaste
N = aikajaksojen lukumäärä

Varjostettu regressiomalli ei ole tilastollisesti hyväksyttävissä riskitasolla 0,05.

KESÄNOPEUSRAJOITUS (100 KM/H), KOLMIKAISTAINEN POIKKILEIKKAUS

Tutkimussuunta ja kaista		Mittausjakso, nopeusrajoitus (km/h), sää ja keli				
		Touko–kesäkuu	Elokuu	Kesä- ja elo- kuu	Syys–lokakuu	Syys–lokakuu
		100	100	100	100	100
		pouta	pouta	vesisade	pouta	vesisade
		kuiva	kuiva	märkä	kuiva	märkä
Riihimäelle peruskaista	Q	16–517	8–724	88–344	4–432	12–284
	a	91,3906	92,9984	88,8660	92,7336	88,1520
	b	-0,00872	-0,01279	-0,00922	-0,00723	0,00596
	R^2	0,0262	0,0821	0,0096	0,0137	0,0150
	N	448	448	73	448	65
Lopelle peruskaista	Q	4–487	16–476	76–444	24–440	16–276
	a	89,2435	91,1415	89,0790	88,7580	83,4946
	b	0,01142	0,00853	0,00949	0,01679	0,02333
	R^2	0,0718	0,0458	0,0387	0,1077	0,1288
	N	448	448	78	448	65
Lopelle ohituskaista	Q	0–140	0–132	0–124	0–128	0–52
	a	105,454	105,914	105,638	106,101	101,7220
	b	0,01394	0,04516	-0,00006	0,00126	0,04278
	R^2	0,0015	0,0162	0,0000	0,0000	0,0038
	N	333	415	73	406	51

KESÄNOPEUSRAJOITUS (100 KM/H), KAKSIKAISTAINEN POIKKILEIKKAUS

Tutkimussuunta ja kaista		Mittausjakso, nopeusrajoitus (km/h), sää ja keli	
		Syys–lokakuu	Syys–lokakuu
		100	100
		pouta	vesisade
		kuiva	märkä
Riihimäelle peruskaista	Q	4–440	12–248
	a	89,9968	85,6076
	b	-0,00422	0,01323
	R^2	0,0077	0,0413
	N	448	18
Lopelle perus- kaista	Q	28–544	12–316
	a	91,1283	90,8542
	b	0,00134	-0,00495
	R^2	0,0013	0,0204
	N	448	18

TALVINOPEUSRAJOITUS (80 KM/H), KOLMIKAISTAINEN POIKKILEIKKAUS

Tutkimussuunta ja kaista		Mittausjakso, nopeusrajoitus (km/h), sää ja keli					
		Marras-joulukuu	Marraskuu	Tammi-helmikuu	Tammi-helmikuu	Maalis-huhtikuu	Maaliskuu
		80	80	80	80	80	80
		pouta	heikko lumi- tai räntäsade	pouta	heikko-runsas lumisade	pouta	heikko-kohtalainen lumisade
Riihimäelle peruskaista	Q	12-368	48-380	20-400	4-320	16-384	16-376
	a	90,5383	83,5707	86,1958	78,8551	88,2839	77,8046
	b	-0,01485	-0,00227	-0,01094	0,00610	-0,01051	0,02166
	R ²	0,1960	0,0022	0,0491	0,0067	0,0817	0,1118
	N	168	74	375	275	434	163
Lopelle peruskaista	Q	8-392	28-368	28-364	0-344	20-420	40-368
	a	85,3114	81,2265	81,7858	75,6948	85,9644	74,5734
	b	0,00272	0,01020	0,01074	0,01811	0,00329	0,04609
	R ²	0,0046	0,0628	0,0435	0,0462	0,0064	0,1769
	N	168	74	375	274	434	163
Lopelle ohituskaista	Q	0-72	0-48	0-64	0-68	0-64	0-40
	a	100,4650	91,8285	96,7911	89,5796	99,4272	93,2013
	b	-0,06646	0,08466	-0,08010	-0,18764	-0,00656	0,08065
	R ²	0,0190	0,0085	0,0071	0,0178	0,0001	0,0025
	N	128	49	295	190	352	132

TALVINOPEUSRAJOITUS (80 KM/H), KAKSIKAISTAINEN POIKKILEIKKAUS

Tutkimussuunta ja kaista		Mittausjakso, nopeusrajoitus (km/h), sää ja keli					
		Marras-joulukuu	Marraskuu	Tammi-helmikuu	Tammi-helmikuu	Maalis-huhtikuu	Maaliskuu
		80	80	80	80	80	80
		pouta	heikko lumi- tai räntäsade	pouta	heikko-runsas lumisade	pouta	heikko-kohtalainen lumisade
Riihimäelle peruskaista	Q	8-332	36-348	28-408	4-320	8-336	32-310
	a	88,1703	81,7142	83,7880	76,6510	86,3121	74,5642
	b	-0,02152	-0,00288	-0,01018	0,00961	-0,01145	0,03637
	R ²	0,2910	0,0037	0,0370	0,0174	0,0570	0,1845
	N	168	74	367	275	434	135
Lopelle peruskaista	Q	12-428	28-380	40-392	4-340	12-456	32-376
	a	87,5406	82,9361	84,9767	80,0349	87,5924	81,1401
	b	-0,01033	0,00511	-0,00534	0,00032	-0,00875	0,01444
	R ²	0,0933	0,0197	0,0158	0,0000	0,0742	0,0489
	N	168	74	367	275	434	135

AJONEUVOJEN SIVUTTAISSIJAINTI LOPEN SUUNNAN OHITUSKAISTALLA

Ohituskaistan alussa

Ohittaja			Ohitettava		
			Henkilöauto tai pakettiauto peräkärryn kanssa tai ilman	Linja-auto tai kuorma-auto perävaunun kanssa tai ilman	Kaikki
Henkilöauto tai pakettiauto peräkärryn kanssa tai ilman	Ohitettavan vieressä, vapaa	KA	1,76	1,65	1,73
		95 %	1,71–1,82	1,55–1,74	1,68–1,78
		HAJ	0,240	0,253	0,248
		N	76	31	107
	Ohitettavan vieressä, jonossa	KA	1,69	1,71	1,70
		95 %	1,57–1,81	1,58–1,84	1,61–1,78
		HAJ	0,277	0,303	0,287
		N	23	23	46
	Ohitettavan vieressä, vapaa tai jo- nossa	KA	1,74	1,67	1,72
		95 %	1,69–1,79	1,60–1,75	1,68–1,76
		HAJ	0,250	0,275	0,260
		N	99	54	153
	Ei vielä tai ei enää ohitetta- van vieressä, vapaa	KA	1,94	1,83	1,91
		95 %	1,90–1,98	1,77–1,89	1,88–1,95
		HAJ	0,283	0,272	0,284
		N	216	75	291
	Ei vielä tai ei enää ohitetta- van vieressä, jonossa	KA	1,88	1,79	1,85
		95 %	1,81–1,94	1,68–1,89	1,80–1,90
		HAJ	0,325	0,309	0,322
		N	98	34	132
	Ei vielä tai ei enää ohitetta- van vieressä, vapaa tai jo- nossa	KA	1,92	1,81	1,89
		95 %	1,89–1,96	1,76–1,87	1,87–1,92
		HAJ	0,298	0,283	0,297
		N	314	109	423
Linja-auto tai kuorma-auto perävaunun kanssa tai ilman	Ohitettavan vieressä, vapaa	KA	1,69	1,27	1,44
		95 %	-	1,03–1,51	1,00–1,88
		HAJ	0,524	0,097	0,357
		N	2	3	5

AJONEUVOJEN SIVUTTAISSIJAJAIN TI LOPEN SUUNNAN OHITUSKAISTALLA

Ohituskaistan keskiosassa

Ohittaja			Ohitettava		
			Henkilöauto tai pakettiauto peräkärryn kanssa tai ilman	Linja-auto tai kuorma-auto perävaunun kanssa tai ilman	Kaikki
Henkilöauto tai pakettiauto peräkärryn kanssa tai ilman	Ohitettavan vie- ressä, vapaa	KA	1,84	1,61	1,77
		95 %	1,78–1,91	1,50–1,71	1,71–1,83
		HAI	0,250	0,243	0,270
		N	53	23	76
	Ohitettavan vie- ressä, jonossa	KA	1,71	1,57	1,66
		95 %	1,57–1,85	1,43–1,72	1,56–1,76
		HAI	0,273	0,215	0,257
		N	17	11	28
	Ohitettavan vie- ressä, vapaa tai jonossa	KA	1,81	1,60	1,74
		95 %	1,75–1,87	1,51–1,68	1,69–1,79
		HAI	0,260	0,232	0,270
		N	70	34	104
	Ei vielä tai ei enää ohitettavan vieres- sä, vapaa	KA	2,03	1,99	2,02
		95 %	1,99–2,08	1,91–2,07	1,98–2,06
		HAI	0,340	0,396	0,357
		N	224	90	314
	Ei vielä tai ei enää ohitettavan vieres- sä, jonossa	KA	2,06	1,94	2,01
		95 %	1,98–2,14	1,83–2,05	1,95–2,08
		HAI	0,308	0,330	0,320
		N	60	39	99
	Ei vielä tai ei enää ohitettavan vieres- sä, vapaa tai jonossa	KA	2,04	1,97	2,02
		95 %	2,00–2,08	1,91–2,04	1,99–2,05
		HAI	0,333	0,377	0,348
		N	284	129	413
Linja-auto tai kuorma-auto perävaunun kanssa tai ilman	Ohitettavan vie- ressä, vapaa	KA	1,39	0,79	1,09
		95 %	-	-	-
		HAI	-	-	0,424
		N	1	1	2
	Ei vielä tai ei enää ohitettavan vieres- sä, vapaa	KA	1,85	1,83	1,84
		95 %	-	-	1,16–2,52
		HAI	-	0,386	0,274
		N	1	2	3
	Ei vielä tai ei enää ohitettavan vieressä, jonossa	KA	-	1,60	1,60
		95 %	-	1,05–2,16	1,05–2,16
		HAI	-	0,224	0,224
		N	0	3	3
	Ei vielä tai ei enää ohitettavan vieressä, vapaa tai jonossa	KA	1,85	1,69	1,72
		95 %	-	1,35–2,04	1,45–1,99
		HAI	-	0,279	0,258
		N	1	5	6

ISSN 1457-9871
ISBN 951-803-422-2
TIEH 3200916